



ربيع الآخر ١٤٣٤هـ/ مارس ٢٠١٣م

مجلة فصلية تصدرها مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية

السنة (٢٧) العدد (١٠٦)

الإضافات الغذائية

(الجزء الأول)

- مُنظِمات الرقم الهيدروجيني في الأغذية
- الإنزيمـــات في علائق الدواجـن
- مساعــدات التصنيـع الغذائـي

ISSN 1017 3056

www.kacst.edu.sa

المراسلات
مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية
الإدارة العامة للتوعية العلمية والنشر
ص ب ٦٠٨٦ ـ رمز بريدي ١١٤٤٢ ـ الرياض
هاتف ٤٨٨٣٥٥٥ ـ فاكس ٤٨١٣٣١٣
Journal of Science & Technology
King Abdulaziz City For Science & Technology
Gen. Direct. of Sc. Awa. & Publ. P.O. Box 6086
Riyadh 11442 Saudi Arabia
jscitech@kacst.edu.sa
www.kacst.edu.sa

منهاج النشر

أعزاءنا القراء:

يسرنا أن نؤكد على أن المجلة تفتح أبوابها لمساهماتكم العلمية واستقبال مقالاتكم على أن تراعى الشروط التالية في أي مقال يرسل إلى المجلة:

- يكون المقال بلغة علمية سهلة بشرط ألا يفقد صفته العلمية بحيث يشتمل على مفاهيم علمية وتطبيقاتها.
- أن يكون المقال ذا عنوان واضح ومشوّق ويعطي مدلولاً على محتوى المقال.
- في حالة الاقتباس من أي مرجع سواء كان اقتباساً كلياً أو جزئياً أو أخذ فكرة يجب الإشارة إلى ذلك ، وتذكر المراجع لأي اقتباس في نهاية المقال.
- ألا يقل المقال عن ثماني صفحات ولايزيد عن أربع عشرة صفحة مطبوعة.
- إذا كان المقال سبق أن نشر في مجلة أخرى أو أرسل إليها يجب ذكر ذلك مع ذكر اسم المجلة التي نشرته أو أرسل إليها.
- إرفاق أصل الرسومات والصور والنماذج والأشكال المتعلقة بالمقال .
- المقالات التي لاتقبل النشر لاتعاد لكاتبها.
- يمنح صاحب المقال المنشور مكافأة مالية من ١٠٠٠ إلى ١٥٠٠ ريال .

يمكن الاقتباس من المجلة بشرط ذكر اسمها مصدراً للمادة المقتبسة
الموضوعات المنشورة تعبر عن رأي كاتبها



محتويات العدد

كلمة التحرير

قراءنا الأعزاء

هاهو لقاؤنا يتجدد معكم مع موضوع جديد وشيق نأمل أن ينال رضاكم ويحوز على إعجابكم ألا وهو موضوع الإضافات الغذائية أو المكملات الغذائية، والتي تعرف بأنها المادة أو المواد التي تضاف إلى الأغذية بكميات صغيرة أثناء الخلط النهائي أو أثناء مراحل التصنيع، أو عند تقديمها، وأحيانا تضاف لماء الشرب. تتكون هذه الإضافات إما من مصادر طبيعية أو صناعية أو مستحضرات طبية. وفي أغلب الأحوال تعد الإضافات ذات طبيعة غذائية، بل تصنّف كمواد محثة للإنتاجية والنشاط الحيوي.

تقسم الإضافات الغذائية إلى العديد من المركبات الكيميائية مثل: المواد الحافظة، ومضادات الأكسدة، والمواد الحمضية، والقلويات، والمحاليل المنظمة، وعوامل الاستحلاب، والأملاح، والفيتامينات، والمضادات الحيوية، والعقاقير، والهرمونات، ومنشطات النمو التجارية المسموح بها.

تستخدم المواد المضافة لعدة أهداف منها: تكملة النقص في عنصر معدني معين أو حمض أميني أو دهني أو فيتامين وإحداث توازن بين هذه العناصر، وتحسين الطعم أو الرائحة أو القيمة الغذائية للهضم أو الامتصاص لبعض مكونات الغذاء، ومنع نمو الفطريات أو البكتيريا، ورفع القيمة الغذائية للغذاء والاستفادة منه وبالتالي تشجيع وتنشيط النمو أو الإنتاج.

سوف يتناول هذا العدد عدة مقالات هي: الإضافات الغذائية، والألوان والنكهات المضافة للغذاء، والإنزيمات في علائق الدواجن، ومساعدات التصنيع، ومنظمات الرقم الهيدروجيني في الأغذية، ومضادات الأكسدة، إضافة إلى الأبواب الثابتة التي دأبت المجلة على تقديمها.

ونأمل أن يحوز هذا العدد على رضاء واستحسان قراءنا الأعزاء، وأن تكون مقالاته شيقة وجذابة، وأن نوفّق في عرضها بأسلوب سلس ومبسط وأن نكون عند حسن ظنكم، والله الموفق.

رئيس التحرير

كرسي الملك عبد اللّه بن عبد العزيز للأمن الغذائي



تم إنشاء الكرسي عام ١٤٣٠هـ بكلية علوم الأغذية والزراعة بجامعة الملك سعود، بتمويل من الشيخ محمد بن حسين العمودي الذي يمول عدد من كراسي البحث الأخرى بنفس الجامعة. وهو رجل أعمال ومستثمر سعودي، قام بأعمال تأسيس واستثمار في العديد من الشركات في مختلف المجالات الهندسيّة والبتروليّة والمدنيّة والصناعيّة والزراعيّة وغيرها.

±Gó``````````gCG

يستهدف كرسي **الملك عبدا لله** للأمن الغذائي بناء القدرات العلمية المؤسسية والبشرية والعمل كمركز تميز لمساندة الجهات التنفيذية في مجال تطوير الأمن الغذائي المستدام بمفهومة الشامل بالمملكة بالتعاون مع الجهات الحكومية والمجتمع الأهلي السعودي، وذلك من خلال دراسة الأهداف الفرعية التالية:

١ - وضع استراتيجية لتحقيق الأمن الغذائي في المملكة العربية السعودية بالمشاركة مع الجهات الحكومية والأهلية ذات الصلة.

٢- المساهمة في رصد تطور الأمن الغذائي بالمملكة على المستوى الفردي والأسري والوطني والإقليمي والعالمي، وتكوين قاعدة معلوماتية للاستفادة منها من قبل كافة الجهات البحثية والتنفيذية ذات الصلة.

٣ - دراسة التداخل والعلاقات التشابكية بين تطور الاقتصاد الكلي والأمن الغذائي، مع الأخذ في الاعتبار أثر برامج الإصلاح الاقتصادي على الإنتاج والاستهلاك والصادرات والواردات والعمالة والفائض من النقد الأجنبي وغيرذلك، باستخدام نموذج التوازن الجزئي.

٤- رصد تطورات جوانب العرض والطلب على أهم السلع الزراعية، وحساب فترتي كفاية الإنتاج، وتغطية الواردات للاستهلاك المحلي ومقدار الفائض، والعجز في الاستهلاك المحلي، وتطور نسبة الاكتفاء الذاتي لأهم السلع الغذائية الزراعية خلال الفترة ١٩٩٠- ٢٠٠٩م، والتوقع لعام ٢٠٣٠م.

٥ - المساهمة في تقدير حجم وموقع وأسلوب إدارة المخزون الاستراتيجي الحالي والمرتقب لأهم السلع الغذائية وتقدير فاتورة الواردات اللازمة لتكوين وتدوير هذا المخزون حتى عام ٢٠٣٠م.

٦ - دراسة جوانب الأمن الغذائي الوطني والإقليمي والعالمي وتجارب الدول الأخرى في السياسات والآليات المستخدمة في تحقيق الأمن الغذائي ومقارنة ذلك بالمملكة.

٧ - دراسة العلاقات بين الأمن الغذائي والأمن المائي وكفاءة استغلال الموارد المائية.

٨ - دراسة الجوانب التغذوية لأنماط الاستهلاك الحالية والمتوقعة حتى عام ٢٠٣٠م.

٩- دراسة تأثير السياسات الزراعية السعرية والتسويقية والتمويلية على تحقيق الأمن الغذائي.

١٠- دراسة سياسات الدعم والإعانة الحالية واقتراح شبكات حماية اجتماعية لتدعيم الفئات الفقيرة المستهدفة لتحقيق أهداف الأمن الغذائي.

١١- دراسة التأثير المتوقع للتغيرات المناخية على الإنتاجية الزراعية في مختلف الأنشطة الزراعية، وأثر ذلك على الأمن الغذائي العائلي والوطني.

١٢- دراسة إمكانيات تطوير نظم التكافل الاجتماعي الزراعي ونظم الإنذار المبكر وغيرها من نظم إدارة المخاطر لتحقيق الأمن الغذائي.

١٣- قياس معاملات عدم الاستقرار في العوامل المؤثرة على الإنتاج والاستهلاك والصادرات والواردات لأهم السلع الغذائية الزراعية، وكذلك تباين الدخول بين المناطق.

١٤- دراسة العلاقات التداخلية بين الأمن الغذائي والفقر والتنمية الريفية والسياسات

والآليات المطلوبة لحماية الفئات المستهدفة في الريف والحضر.

äGRÉ`````````` , EG

حقق الكرسي عدة إنجازات يمكن توضيحها على النحو التالي:

١ - استخدام النماذج الاقتصادية في تحقيق كفاءة النقل والأمن الغذائي للقمح في المملكة العربية السعودية: من خلال مجموعة من السياسات تستهدف توفير الغذاء الآمن، ونقل القمح السائب من مناطق تجمعه في الصوامع إلى مناطق طحنه في مطاحن الدقيق بالسرعة الممكنة وبالكلفة الأقل.

٢ - التحليل الاقتصادي لاستخدام المبيدات في الزراعة السعودية وأثره على الأمن الغذائي والبيئة: وذلك من خلال بيان أثر هذه المبيدات على الناتج الزراعي الإجمالي وعلاقة هذا الاستخدام بالرقعة المحصولية الزراعية واستكشاف مدى مسايرة استخدام المبيدات بنوعيها السائلة والبودرة لمقدار الرقعة المحصولية والناتج الزراعي المحلي الإجمالي.

٣ - التحليل الاقتصادي لأثر الدخل وحجم الأسرة على الإنفاق الاستهلاكي في المملكة العربية السعودية: لتكون أداة مناسبة في أيدي الباحثين وصانعي القرار لتقدير أثر حجم الأسر على هذه السلع إذا كانوا بصدد رفع كفاءة استخدام الموارد المتاحة ورفع قدرة سوق الغذاء السعودية على توفير هذه السلع الغذائية وغير الغذائية بالسعر المناسب والمقادير الموازية للطلب بما يحقق الأمن الغذائي في المملكة العربية السعودية. وقد تم تحليل بيانات هذا البحث باستخدام مجموعة من النماذج الاقتصادية الرياضية.

٤ - التوجه الاقتصادي للتجارة الدولية للأرز في المملكة العربية السعودية وصلته بالأمن الغذائي السعودي: وذلك نظراً لعدم إنتاج هذه السلعة في الزراعة المحلية لما تتسم به من استنزاف الموارد المائية ذات الكمية المحدودة في المملكة العربية السعودية.

٥ - الأمن الغذائي العربي السعودي: حيث تحتل قضية الغذاء وتوفير احتياجات المجتمع السعودي منه أولوية خاصة في حكومة خادم الحرمين الشريفين **الملك عبدالله بن عبدالعزيز** —حفظه الله— وذلك لأن السياسات التي تنفذها الحكومة لتوفيره للسكان كثيرة منها سياسات زيادة الإنتاج المحلي، وسياسات الاستيراد من الخارج، وسياسات الاستثمار الخارجي، وزيادة الصادرات وسياسات دعم الغذاء.

٦ - التوجه الاقتصادي لأساليب تحقيق الأمن الغذائي في المملكة العربية السعودية: وذلك بوضع نموذج اقتصادي يمكن من خلاله التوصل إلى مقدار مايمكن أن تنتجه الزراعة المحلية، وما يمكن إنتاجه من الاستثمار الزراعي الخارجي بما يحقق احتياجات سكان المملكة من السلع الغذائية الاستراتيجية مثل:

القمح، والشعير، والسكر، والأرز، ولحوم الدواجن، والحليب المجفف، وتحقيق الكلفة الأقل.

٧ - استخدام التحليل النشاطي في تحقيق التوليفة الغذائية المثلى في المملكة العربية السعودية: وذلك من خلال وضع نموذج اقتصادي رياضي يمكن من خلاله التوصل إلى التوليفة الغذائية المحققة للاحتياجات البيولوجية لجسم الإنسان في المجتمع السعودي، وبما يحقق تقليل كلفتها بما يتوائم مع دخول سكان المجتمع السعودي.

٨ - أثر المؤشرات الاقتصادية للدول المضيفة للستثمار على الترتيب الدولي للستثمار الزراعي الخارجي للمملكة العربية السعودية: وذلك لما تعانيه المملكة العربية السعودية من ندرة الموارد الأرضية والمائية والأراضي الصالحة للزراعة مع تزايد عدد السكان ومن ثم زيادة الطلب على السلع الغذائية.

٩ - كفاءة قطعان الإبل والأغنام ببادية الشمال والصمان بالمملكة العربية السعودية: وذلك من خلال دراسة دوال التكاليف الرعوية لاشتقاق المؤشرات الاقتصادية مثل تحديد أسعار البيع والحجم الإقتصادي الأمثل لقطيع الإبل وقطيع الأغنام والقطيع المشترك (إبل وأغنام). علماً بأن حجم الناتج للعملية الرعوية يتأثر بعاملين هامين هما عدد الولادات وعدد النفوق بالقطيع، لذا أهتم البحث بدراسة كفاءة القطعان الطبيعية، ممثلة في معدل الولادات ومعدل كفاءة إدارة القطيع كمتغير مشتق من معدل النفوق، والعوامل المؤثرة عليها.

١٠- إنشاء مرصد للتنبؤ بأسعار السلع الغذائية: وذلك لتقديم الإحصائيات والمعلومات عن كافة الأنشطة الزراعية محلياً وعالمياً لخدمة متخذي القرار في بيئة محفزة للإبداع والتحليل والتخطيط والاستشراف المستقبلي؛ وذلك بهدف زيادة الإنتاج الزراعي وتحسين حالة الأمن الغذائي في المملكة العربية السعودية. كما يهدف المرصد إلى توفير وتبادل المعلومات حول التغيرات السعرية للسلع الغذائية والأمن الغذائي من خلال تحقيق الأهداف الفرعية التالية:

- تلبية احتياجات الجهات المعنية بكفاءة أعلى من حيث الترابط والانسجام في إدارة المعلومات.
- استخدام مقاييس ومنهجيات وأدوات علمية متفق عليها.
- المشاركة وتبادل المعلومات والمعرفة.
- تأمين نظام المشاركة والتواصل الفعّال.
- تعزيز التعاون الفني.
- تخفيض تكاليف التشغيل.
- تخفيض الزمن والتكلفة والجهد المطلوب لتطوير أنظمة وشبكات المعلومات.

١١- النشاط الإعلامي: و تمثل في عدة أخبار صحفية منشورة في الجريدة الاقتصادية، والإقتصادية الإلكترونية عن موافقة المقام السامي على تأسيس الكرسي، وكذلك عدة لقاءات تليفزيونية بالقناة الأولى، وقناة الاقتصادية، و(MBC)، عن الواردات السعودية من السلع الغذائية والأمن الغذائي. فضلاً عن مقالة منشورة بمؤتمر استراتيجية التنمية الزراعية وتحديات الأمن الغذائي، وندوة صحفية بجريدة الوطن.



الإضافات الغذائية

د. سعيد باسماعيل

الغذاء الذي يتناوله الإنسان أو الحيوان هو أصل المادة التي تعمل على تكوين الجسم ونموه والمصدر الأساسي للطاقة لجميع الوظائف التي يقوم بها الجسم سواء كانت عمليات أحيائية أو فسيولوجية تحدث داخل الجسم، وعندما يجوع الإنسان أو الحيوان يقل نشاطه وقدرته على الحركة والإنتاج لأن الغذاء يعد بمثابة الوقود المحرّك ولا يتحقق الإنتاج إلا به.

يتكون الغذاء من خليط من مصادر ونسب مختلفة، طبقا للغرض المطلوب من تناوله؛ لذلك بدأ علماء التغذية في البحث عن بدائل لتلك المصادر أو استخدام بعض الإضافات أو المكملات الغذائية والتي من أهدافها تحسين الإنتاجية والعمل على زيادة كفاءة التحويل الغذائي.

يلقي هذا المقال الضوء علي بعض هذه الإضافات أو المكملات المستخدمة في الأغذية والتي ثبت كفاءتها في الغرض المضافة من أجله.

تعرف الإضافات أو المكملات الغذائية (Feed additives or supplements) بأنها: مواد تضاف إلى الأغذية بكميات صغيرة أثناء الخلط النهائي أو أثناء مراحل التصنيع، أو عند تقديمها، وأحيانا تضاف لماء الشرب. وتتكون هذه الإضافات إما من مصادر طبيعية أو صناعية أو مستحضرات طبية. وفي أغلب الأحوال تعد الإضافات ذات طبيعة غذائية، بل تُصنّف كمواد محثة للإنتاجية والنشاط الحيوي.

ظهرت الحاجة الماسة لاستخدام الإضافات الغذائية كثمرة جهود علمية وبحثية لعلوم الكيمياء بهدف رفع الكفاءة الإنتاجية والاستفادة القصوى من الأغذية المتوفرة؛ ونتيجة لذلك ظهرت العديد من مراكز البحث العلمي والشركات التي تهتم بدراسة وتسويق هذه المنتجات، غير أنه يجب التأكد قبل استخدام أي من هذه الإضافات في الأغذية أنها قد مرت باختبارات جودة، وأن تكون نقية خالية من الشوائب ومختبرة فسيولوجيا وطبيا ولا تترك أي مخلفات ضارة داخل جسم الإنسان أو الحيوان، أو تنتقل بطبيعة الحال للإنسان عند تناول تلك المنتجات سواء في صورة لحم أو حليب.

أهداف استخدام الإضافات

يتمثل استخدام الإضافات في الأغذية في أربعة أهداف رئيسية هي:

● **غذائي**

يختص الهدف الغذائي بتكملة النقص في عنصر معدني معين، أو حمض أميني أو دهني، أو فيتامين. وذلك لإحداث توازن في هذه العناصر، وأحيانا يمكن اعتبار إضافة خميرة المولاس أو اليوريا أو الزيوت كإضافات إذا لم يخطط لها أن تكون ضمن الغذاء واضطر إليها لتعديل تركيب الغذاء حيث أنها تضاف بنسب صغيرة جداً.

● **تحسين الغذاء**

يتم إضافة مواد لتحسين الطعم كإضافة الدبس وبعض الأملاح أو الرائحة كإضافة مسحوق نكهة حمض البيوتريك، أو تحسين القيمة الغذائية للهضم أو الامتصاص لبعض مكونات الغذاء؛ ومن المعلوم أن غالبية المستهلكين للغذاء يرغبون الأغذية ذات المذاق الحلو أو المائل للملوحة الخفيفة، وقد تظهر الحاجة الماسة لإضافة أي من مواد تحسين الطعم أو الرائحة في حالة الرغبة في تشجيع المستهلك على تناول أكبر كمية من غذائه، خاصة في حالة إصابته بفقد الشهية لمرضه أو تعرضه لضغوط بيئية أو في حالة إدراج كمية كبيرة من المواد الغذائية غير مرغوبة الطعم.

● **حفظ الغذاء**

تستخدم الإضافات الغذائية بهدف تقليل الفاقد أو المحافظة على جودة الإنتاج عن طريق منع الهدم الميكروبي للأغذية خلال التخزين وبالتالي إطالة فترة تخزينها، حيث يحدث التلف نتيجة تكتل أجزاء الأغذية بسبب نمو الفطريات، وتدنى قيمتها الغذائية أو تسممها بالسموم الفطرية؛ ومن أمثلة ذلك: إضافة المواد الحافظة أو المانعة للأكسدة والاختزال أو منع نمو الفطريات أو البكتيريا أو الإصابة الحشرية.

● **خاص بالمستهلك**

يؤدي استخدام الإضافات الغذائية إلى وقاية الغذاء ورفع قيمته الغذائية والاستفادة منها وبالتالي تشجيع وتنشيط النمو أو الإنتاج؛



■ بعض الإضافات الغذائية أثناء تصنيع أعلاف الحيوان.

مثـل: إضافـة كميـات معينـة من الأمــلاح أو الفيتامينات أو المضـادات الحيوية والعقاقير، والهرمونـات ومنشطـات النمـو التجاريـة المسموح بها.

á``«FGò``dG äÉ````aÉ°VE’G QhO

نظرا لشيـوع استخدام الإضافـات الغذائية في برامج التغذية فيجب أن تتوفر فيها عدة شروط هي:

١- اقتصادية في ثمنها.

٢- لا تؤثر على الاحتياجات الغذائية .

٣- لا تؤثـر سلبـا علـى الصحـة أو الفعاليـات الحيوية أو فترة الإنتاج.

٤- لا تؤثـر سلبـا علـى طبيعـة إنتـاج الإنسـان والحيوان كماً أو نوعا.

٥- أن لا يكـون لهـا تأثـير غـير مرغـوب علـى الإنسـان، (سـواء كان مباشر أو غـير مباشر)، وعلـى الأفراد القائمين على برنامـج التغذية، أو الأفراد المستهلكين لمنتجات الحيوان.

أنواع الإضافـات الغذائيــة

من أهم أنواع المضافات الغذائية ما يلي:

● المضادات الحيوية

المضادات الحيوية (Antibiotics) عبارة عن مواد عضوية تنتج من فعاليات أحياء دقيقة، ولها تأثير على نمو أو فعاليـات أحياء مرضية تصيب الإنسان أو الحيـوان إذا استعملت بكميات كافية لذلـك، وقد وجـد أن استعمـال هـذه المضادات بكميات صغيرة إذا كان المستهلك في صحة جيدة يكون بمثابة وقاية له وعامل مشجع لزيادة الإنتاج والنمو وزيادة الحيوية.

تقوم المضادات الحيوية بدور مهم كمشجعات نمو من خلال الأتي:

١- الوقاية من الإصابة بالأمراض الجرثومية.

٢- المساعدة على ظهـور أحياء دقيقة ذات قدرة أفضل علـى هضم وبناء مكونـات غذائية مفيدة للجسم.

٣- تقليل أو تثبيط أحيـاء دقيقة غير مرغوبة في الجهاز الهضمي.

٤- مولـدات لبعض الفيتامينـات والهرمونـات والإنزيمات التي تفيد الجسم .

٥- المساعـدة علـى زيـادة امتصاص المـواد المهضومة فينتفع بها الجسم.

٦- زيادة حيوية الجسـم، وبالتالي قابليته للأكل وما يترتب عليه من زيادة الاستفادة الغذائية.

من جانب آخر، فإنه على الرغم من الفوائد العديدة للمضـادات الحيوية إلا أن لاستعمالاتها بعـض المحاذيـر، وذلك بسبـب احتمـال ظهور سلالات ميكروبية مقاومة في الجسم الذي تغذى علـى تلك المضادات؛ ولهذا ينصح بقياس تركيز المضـادات الحيويـة في الأنسجـة، وكذلك طبخ اللحـوم جيـدا إذا كانت مـن النوع الـذي يتأثر بالحـرارة، أو سحب المضـاد الحيوي من علائق الحيـوان قبـل الذبـح بفـترة كافيـة لا تقل عن خمسة أيام.

● الهرمونات والمشابهات الهرمونية

الهرمونات (Hormones) والمشابهات الهرمونية (Hormones like) عبارة عن مواد عضوية تنتج أساسـا مـن قبل الغـدد الصمـاء في الجسم، مثل الهرمونـات الأنثويـة (إستروجـين) والهرمونـات الذكورية (إندروجين)، والبرجسترون، وكورتيزول، وهرمونات غدة فوق الكلوية، وقد أمكن استخلاص بعضهـا أو تركيبهـا كيميائيـا، وأهتـم بهـا علماء التغذيـة لدورهـا في تمثيـل الجلوكوز والدهـون وتشجيع النمـو. يُعزى كثير من حالات تأثير نقص العناصر الغذائيـة ـ مباشـرة ـ إلى نقـص بعض الهرمونـات، وأنه يمكن تصحيـح النقص بالعلاج الهرموني بالإضافة لتحسين الغذاء.

لاتستخـدم الهرمونات أو يسمـح بها كإضافـات غذائيـــة إلا بعـــد دراســـات مكثفـــة، وقـد سُمـــح باستخـــدام الإستــروجـــين المخلـــق (Diethylstilbestrol -DES) لعجـول التسمـين بزرعهـا في الأذن خاصـة للصنـف التجـاري منهـا (Zearalenone -Ralgro)، كما سُمح باستخدام البروجسترون المخلق (Melengestrol acetate- MGA) لأبقـار اللحـم حيـث يثبـط النشـاط الجنسـي العجـول، وبذلك يتحسن النمو والكفاءة الغذائية لتسمينها. كما تم إدخال المواد المذكورة في علائق للعجـول والدجاج اللاحـم في المراحـل النهائية بهـدف زيـادة سرعـة النمـو، أو زيـادة ترسيب الدهن، وبالتالي تخفيض تكاليف التغذية نظراً



■ مضادات حيوية.



■ نموذج عجول اللحم (البرانجس).

لزيادة الكفاءة التحويلية للغذاء. ويمكن تعليل ذلك بالدور الذي تلعبه الهرمونات في التمثيل الغذائي، وزيادة الفعاليات الحيوية للحيوان.

الجدير بالذكر أن التنظيم الهرموني المنظم للنمو وإنتاج الحليب عملية معقدة تشتمل على عدة هرمونات، وتعتمد على توفر العناصر الغذائية والتداخلات بين هذه العناصر الغذائية والوراثية والبيئية.

■ **طرق إضافة الهرمونات:** وتتم عادة بواسطة الخلط المباشر مع الأغذية، أو الحقن أو الزرع في الجسم. ويجب التأكد من جودة الخلط أو سلامة الحقن والزرع، وتتم طريقة الزرع باستعمال الهرمونات في شكل كبسولات تشبعت كليا أو جزئيا بالهرمون، أو استعمال الهرمونات بطريقة زرع الحبوب المضغوطة، حيث يتم الزرع تحت الجلد في الإذن للعجول والأغنام أو في الرأس للدواجن، وتتميز عملية الزرع بعدة مميزات هي: ضمان انتشار الهرمون ببطء في الدم، وطول الفترة اللازمة لذلك، وإمكانية التخلص من الأجزاء المزروع فيها الهرمون عند الذبح بسهولة؛ وبالتالي التقليل من الآثار السيئة للهرمونات غير المتصة على الإنسان المستهلك للحوم الحيوانات المعاملة.

■ **أضرار إضافة الهرمونات:** ومنها ما يلي:

١ – الإخلال ببعض الوظائف الحيوية للحيوان.

٢ – الإضرار بالحيوان، حيث وجد أن الأبقار الحلوب يتدهور وزنها ويقل إنتاجها للموسم القادم، وتزداد نسبة نفوق الولادات.

٣ – الإضرار بالإنسان، حيث وجدت بعض الإصابات السرطانية والاضطرابات الهرمونية، مع التأثير على الكفاءة التناسلية للأشخاص المستهلكين لمنتجات حيوانات تم تغذيتها على علائق بها إضافات هرمونية. ولهذا يجب الحذر والتأكد من سلامة المنتج للاستهلاك، وغالبا ما ينصح بسحب الغذاء المعامل قبل الذبح بفترة كافية، لغرض التخلص من آثاره؛ وهناك مناداة من هيئات الغذاء والدواء بتحريم استخدام الهرمونات في أغذية الحيوانات المعدة للذبح كإضافات غذائية.

● **العقاقير**

العقاقير مركبات صيدلانية تحضر أو تستخلص كيميائيا، وتُعطى للمستهلك ضمن غذائه أو مباشرة بالفم أو عن طريق الحقن، ويتم ترخيص استعمال مثل هذه المواد من قبل الهيئة الدولية لاستعمالات الغذاء والعقاقير وذلك بعد التأكد من أنه لا يوجد لها أي تأثير مضر على الإنسان أو الحيوان بالإضافة إلى الفائدة المرجوة منها.

ومن أمثلة هذه العقاقير مايلي:

(أ) عقاقير ذات تأثير منشط لفعاليات الغدة الدرقية مثل: بروتين الكازين المعامل باليود، ويُفيد في رفع إنتاج الحليب عند انخفاضه، وزيادة إنتاج الصوف في الأغنام.

(ب) عقاقير ذات تأثير مثبط لفعاليات الغدة الدرقية والذي قد يسبب زيادة في وزن الذبائح نتيجة لتحسين الاستفادة الغذائية في العجول والدجاج اللاحم في مرحلة التسمين النهائية، كما تؤدي لزيادة ترسيب الدهن في حيوانات التسمين.

(ج) مهدئات: وهي مواد تستخدم عادة للحيوانات المعدة للشحن وتقوم بدور تهدئة الحيوان وعدم هيجانه، وبالتالي يكون لها تأثير واضح على الاستفادة الغذائية وزيادة الوزن.

● **مضادات الأكسدة**

مضادات الأكسدة عبارة عن مواد كيميائية تضاف للجزء الدهني في الأغذية لحمايتها من التزنخ والفساد الذي قد يقلل من الكمية المأكولة من الغذاء، ويعمل على وقف تدهور الفيتامينات المتوفرة بالغذاء، وعلى خفض الاستفادة من طاقة التمثيل أو البروتين المهضوم، بالإضافة إلى تأثيرها على جودة الحليب المنتج من ناحية



■ الحقن إحدى طرق إضافة الهرمون .



■ مضادات الأكسدة تؤثر على جودة الحليب .

الطعم، ويجب أن تكون مضادات الأكسدة المستخدمة اقتصادية لا تؤثر على الطعم أو الرائحة أو الإنتاج كميا أو نوعيا وأن تتصف بسهولة خلطها. ومن المواد المستخدمة لهذا الغرض:

١- فيتامين هـ.

٢- بوتايل هيدروكسي أنيزول (Butylhydroxyanisole-BHA).

٣- بوتايل هيدروكسي تولوين (Butylhydroxytoluene - BHT)، ويعرف أيضا ب (Butylated hydroxytoluene).

● منظمات الرقم الهيدروجيني

منظمات الرقم الهيدروجيني (Buffers) هي: مواد لها خاصية تعديل الرقم الهيدروجيني (pH) في الجهاز الهضمي، وبالتالي توجيه فعاليات الهضم والامتصاص لصالح الجسم، غير أنه يجب ملاحظة أن هذا التأثير يعتمد على طبيعة الغذاء المقدم. فقد وجد في حالة حيوانات التسمين، زيادة نسبة العلف المركز على العلف المالئ وبالتالي لذلك تنخفض حموضة الكرش، حيث يؤثر ذلك على الكائنات الحية الدقيقة الموجودة به فيجب إضافة منظمات الرقم الهيدروجيني لتنظيم حموضة الكرش، أما بالنسبة لحيوانات الحليب فلا يحدث مثل هذا الانخفاض، وذلك لزيادة نسبة العلف المالئ مقارنة بالعلف المركز. ومن أمثلة هذه المنظّمات:

١- الحجر الجيري.

٢- بيكربونات الصوديوم.

٣- بيكربونات البوتاسيوم.

٤- أكسيد الماغنسيوم.

٥- بنتونيت.

● مكسبات الطعم والنكهة

مكسبات الطعم والنكهة هي: مواد ذات طعم ورائحة مميزتين، وتشمل مجموعة كبيرة من النكهات الصناعية، وقد أظهرت بعض الدراسات أن مثل هذه المواد عند إضافتها للأغذية تعمل على زيادة الكمية المأكولة وبالتالي زيادة كفاءته



■ درنات البنجر من مكسبات اللون .

الإنتاجية للحصول على أكبر معدل للنمو، ومن أمثلتها: زيت النعناع، الينسون، والليمون.

● مكسبات لونية

المكسبات اللونية (Food Colours) عبارة عن صبغات كاروتينية، تضاف للأغذية بهدف إعطاء اللون المناسب لصفار البيض، أو إلى أغذية دجاج اللحم وذلك لتحسين لون الجلد إلى اللون المصفر الذهبي، ومن أمثلة المكسبات اللونية: اللون البرتقالي المصفر المشتق من جذر نبات الكركم (Curcuma)، اللون المصفر من الكاروتين، الصبغة الخضراء من يخضور النباتات، واللون الأحمر من درنات البنجر (Beet root)، وصبغة الزعفران.

● منشطات إنزيمية

المنشطات الإنزيمية هي: مجموعة مستحضرات إنزيمية تعمل على زيادة كفاءة الهضم والامتصاص والتمثيل، وبالتالي زيادة استفادة الكائن من غذائه، ومن أمثلتها: إنزيم البيروكسيديز، والتربتوفان أكسيديز واحتياجها إلى الحديد كمنشط، وإنزيم الفوسفاتيز واحتياجه إلى الماغنسيوم كمنشط.

● مساعدات تصنيع المكعبات الغذائية

مساعدات تصنيع المكعبات الغذائية هي مادة تضاف إلى مخاليط الأغذية المراد تصنيعها بشكل مكعبات أو حبوب، وتعمل على تسهيل عملية التصنيع وتحسين شكل المحببات المصنوعة وإكسابها صلابة مناسبة، كما تساعد على سهولة تداول الأغذية المصنعة وسهولة خزنها أو تقديمها وتلافي غبار الأغذية السائبة. وقد استعملت الدهون والمخلفات الثانوية السائلة أو الصلبة لصناعة الأخشاب والتي هي في الغالب عبارة عن أنصاف السيلولوز لوحدها أو مخلوطة مع اللجنين كمواد رابطة أو مساعدة في تصنيع المكعبات.

● فيتامينات

هي مجموعة فيتامينات تجارية، تضاف مفردة أو في مجاميع من عدة فيتامينات حسب حاجة الجسم سواء لتعويض نقص أو كمساعدات تنشيطية للجسم، وعادة تباع هذه المواد في تراكيز عدة وفي أشكال مختلفة من المركبات، كما أن بعضها يكون في صورة مسحوق أو سائل زيتي حسب طبيعة الفيتامين والمادة الحاملة له. ومن أمثلة تلك الفيتامينات: Vit E, A, D, K, C, B complex



■ فيتامين (هـ) من مضادات الأكسدة .


■ خمائر غذائية .

● **الخمائر**

تنقسم الخمائر (Yeasts) إلى نوعين أساسيين هما: الخميرة النشطة الطازجة، والخميرة الجافة، ويتم الحصول على الخمائر من مصادر متنوعة هي:

(أ) خميرة المولاس: وتنتج من تجفيف الخمائر المنماه على بيئة لإنتاج خمائر غذائية، أو كناتج ثانوي أثناء صناعة الكحول، حيث وجد أن نسبة البروتين الخام لا تقل عن ٣٥٪.

(ب) خميرة البيرة الجافة: وهي عبارة عن الجزء المتبقي بعد ترشيح السائل المتخمر أثناء صناعة البيرة بعد تجفيفه بحيث لا يحتوى على خلايا حية لا تقل نسبة البروتين الخام فيها عن ٤٠٪.

تستخدم الخمائر في التغذية لعدة فوائد هي:

١- زيادة الكميات المأكولة من الطعام.


■ أبقار حلوبة في المرعى.

٢- زيادة أعداد بكتيريا الجهاز الهضمي خاصة المحللة للسيليلوز.

٣- زيادة معدل تحليل السيليلوز.

٤- ثبات الرقم الهيدروجيني (pH).

٥- تقليل معدل تحلل البروتين.

٦- تقليل تركيز الأمونيا في الجهاز الهضمي.

٧- زيادة تخليق البروتين الميكروبي في كرش الحيوان وزيادة معدل مروره منه.

٨- زيادة مرور البروتين من الكرش (Bypass).

٩- تقليل حمض اللاكتيك (اللبن) في الجهاز الهضمي وبالتالي المحافظة علي بيئته.

١٠- زيادة حمض الخليك في كرش المجترات.

١١- زيادة إنتاج الحليب وزيادة دهن الحليب.

١٢- انخفاض حمض البروبيونيك في كرش المجترات.

١٣- انخفاض إنتاج غاز الميثان في كرش المجترات وبالتالي الاستفادة من طاقة الغذاء.

١٤- تحسين إنتاجية الحيوان.

١٥- عائد اقتصادى وتأثير إيجابى على عملية التنظيم الحرارى للحيوانات ولا سيما خلال ارتفاع درجات الحرارة (فصل الصيف).

ويوضح الجدول (١) تأثير إضافة الخميرة على كمية العليقة المأكولة وإنتاج الحليب وتركيبه من دهن وبروتين ولاكتوز.

العليقة / الكمية	العليقة بدون خميرة (الشاهد)	العليقة+ خميرة (٦جم/يوم)
الكمية المأكولة (كجم)	٢٤,١	٢٤,٧
كمية الحليب (كجم)	٣٦,٣	٣٧,٨
الدهن (٪)	٣,٤٩	٣,٦٣
البروتين (٪)	٣,٢٠	٣,٢٤
اللاكتوز (٪)	٣,٢٠	٤,٩١

■ جدول (١) تأثير إضافة الخميرة على الكمية المأكولة وإنتاج الحليب وتركيبه .

وبالإضافة إلى ذلك يمكن الاستفادة من إضافة الخمائر عند تغذية الحيوانات بالأعلاف الخضراء حيث يكون تأثيرها واضح على إنتاجية الحليب وتركيبه مقارنة بالتغذية على أعلاف خشنة، كما يمكن إضافتها أما في مياه الشرب أو خلطها بالعلف المركز بحيث تصبح إضافتها متجانسة، أو يتم إضافتها مخلوطة بالعليقة مع التأكد من تجانس عملية الإضافة مع العلف المقدم للحيوان.

المراجع

- الجمعية السعودية للعلوم الزراعية (٢٠٠٣م)، سجل اللقاء العلمي السابع – المضادات الحيوية في الدواجن. كلية الطب البيطري ، الإحساء - الأربعاء ١٤٢٤/٣/٢٧هـ.

- **باسماعيل، سعيد**، وأحمد الوزيري (١٤٣٢هـ)، الإضافات الغذائية في علائق حيوانات المزرعة. الإصدار العلمي ٢٥ (السنة ١٣) – الجمعية السعودية للعلوم الزراعية: ٤٠ص.

- **مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية** (١٩٩٨)، تقانات منظمات النمو والمضادات الحيوية في إنتاج الدواجن - اللقاء العلمي الثالث١٤١٩/٨/٢٠هـ.

- Bremmers (2001) Feed additive registration in the EU, Publication: Feedstuffs Publish date:September 24, 2001.

- El-Waziry, A.M. and H.R. Ibrahim (2007). Effect of yeast of Saccharomyces cerevisiae on fiber digestion in sheep fed berseem (Trifolium alexandrinum) hay and cellulase activity. Australian Journal of Basic and Applied Sciences, 1(4), 379.

- Handbook of Feed Additives 2011.

- International Workshop - Feed & Feed Additives Regulation in Europe ; Wednesday, April 28, 2010 - Radisson Blu Royal Hotel, Brussels, Belgium.

- Peterson, Stephen, L (2010) Ruminant Mineral Feed Additive (P.O. Box 840, Peralta, NM, 87042, US)".

- www.feedadditiveseurope.com

- http://home.scarlet.be/~tpm12374/feedadditiveseurope/pdf/feedadditiveseurope2010.pdf

الألوان والنكهات المضافة للغذاء

د.فهد بن محمد الجساس



ترجع إضافة المواد الملونة والمنكهة إلى المادة الغذائية سواء كانت طبيعية أو صناعية إلى عهود قديمة فقد تعود الإنسان منذ تلك الأزمنة، على إضافة مواد مختلفة إلى طعامه مثل الزعفران والكركم بغرض تحسين أو إضافة أو تعديل لون المادة الغذائية، والتوابل لتحسين نكهة الغذاء. وفي الوقت الحاضر تستخدم الكثير من المواد الملونة والمنكهة عند إعداد الغذاء في المنازل والمطاعم ومحلات الوجبات السريعة، أو عند تصنيعه في شركات المنتجات الغذائية المحلية والعالمية. وتلعب هذه المواد الملونة والمنكهة المضافة دوراً مهماً في إكساب الغذاء رائحة مميزة، ولوناً براقاً، ومظهراً جذاباً يزيد من إقبال المستهلكين عليه.

تعرف المواد الملونة والمنكهة المضافة للغذاء بأنها المادة التي لا تؤكل عادة كغذاء، ولا تستعمل كمكون تقليدي للأغذية، سواء كانت مغذية أو غير مغذية. وتضاف تلك المواد عمداً للغذاء لغرض تقني أو فني في الإنتاج أو التصنيع أو التجهيز أو المعالجة أو التعبئة أو التغليف أو التخزين أو النقل. وينتج عن ذلك أن تصبح هذه المادة أو نواتجها عنصراً مؤثراً في خواص الغذاء بما في ذلك الخواص المذاقية.

تضاف المواد المنكهة والملونة للغذاء بغرض تحسين الصفات الحسية للغذاء أو تعديلها لتصبح كالنكهة الطبيعية واللون الطبيعي. تخضع جميع المواد المضافة سواء ملونة أو منكهة للبحث العلمي المتعمق والدراسة والمراجعة من قبل جهات الاختصاص مثل إدارة الغذاء والدواء الأمريكية (FDA)، والهيئات والإدارات المماثلة على مستوى دول العالم، مثل دستور الأغذية الأوروبي ويعرف الكودس (Codex Alimentarius) والذي صدر من

اسم المادة	مهامها	أمثلة على الاستخدامات
المواد الملونة	تصحيح الاختلافات الطبيعية في لون الثمرة رفع أو تعزيز لون المادة الغذائية. كسب المادة الغذائية لوناً وهي عديمة اللون	تستخدم في صناعة الحلويات، والأغذية الخفيفة، والمارجرين، والأجبان، والمربيات، والجلي، ومشروبات خفيفة، ومرطبات، والمشروبات المنعشة، والحلويات المكونة من الحبوب أو نشا مع حليب وسكر
المواد المنكهة والتوابل	إضافة نكهة خاصة للغذاء سواء كانت النكهة طبيعية أو صناعية	الحلويات المكونة من الحبوب أو نشا مع حليب وسكر، والحلوى الجيلاتينية، والكيك، والسلطة من صلصات كالمايونيز أو الليمون والزيت، والحلويات، ومشروبات خفيفة، ومرطبات، مشروبات منعشة
محسنات النكهة، ومقويات النكهة	تقوية النكهة للمواد الأخرى دون التأثير على نكهتها الطبيعية	معظم المنتجات الغذائية

▪ جدول (١) المواد الملونة والمنكهة واستخداماتها.

قبل اللجنة المشتركة من منظمة الأغذية والزراعة (FAO) ومنظمة الصحة العالمية (WHO)، وذلك للتأكد من سلامة استهلاكها، ووضوح بياناتها على نشرة المعلومات الخاصة بمكونات العبوة الغذائية.

تصنيف المواد الملونة والمنكهة

عملت دول السوق الأوروبية المشتركة على توحيد وسائل التعرف على أسماء المواد الملونة والمنكهة المضافة للمنتجات الغذائية، وتم تصنيفها، وترميزها وفق نظام معترف به لتسجيل المواد المضافة للأغذية التي تم اختبارها والتأكد من سلامتها على صحة الإنسان، وتم اعتمادها للاستخدام في الأغذية، وذلك كما يلي:

- كتابة الحرف حيث يدل الحرف (E) على إجازة المادة المضافة من جميع دول الاتحاد الأوروبي لسلامتها ويتبعه رقم معين يدل على أن تلك المادة مسجلة دولياً، ويسمح بإضافتها للأغذية في حدود الكميات المسموح بإضافتها حسب المعايير والمواصفات القياسية الدولية.
- يرمز للمواد الملونة بالحرف (E) وتتبعه الأرقام من ١٠٠ إلى ١٩٩ .
- يرمز لمحسنات النكهة بالحرف (E) وتتبعه الأرقام من ٦٢٠ إلى ٦٣٧، ويوضح الجدول (١) المواد الملونة والمنكهة والهدف من استخدامها.

● **المواد الملونة**

تضاف المواد الملونة للمنتج الغذائي عندما يختفي لونه الطبيعي أثناء عمليات التحضير أو التصنيع، فمصانع الأغذية غالباً ما تضيف مادة

الاسم العلمي	الرقم الدولي	الغرض من الإضافة
الكركم مستخلص الكركم مسحوق الكركم	E100 E100 (I) E100(II)	تستخدم في التوابل، والمخللات، والمارجرين، والآيس كريم، والأجبان، والكيك، والحلويات، والشوربات (الحساء)، والمقبلات
الريبوفلافين الريبوفلافين -٥- فوسفات الصوديوم	E101 E101(I)	يتم إضافته للفواكه المعلبة والمعجنات والدقيق والخبز وبعض العصائر
أزهار القرطم الصفراء والحمراء	غير مسجل في التصنيف الدولي	تستعمل زهره تابلاً ملوناً للطعام، ويستخرج من بذورها زيت صحي يتميز بارتفاع نسبة الأحماض الدهنية عديدة عدم التشبع
الزعفران	غير مسجل في التصنيف الدولي	تستعمل مدقات زهوره في الطب كما يستعمل كتابل وصابغ للطعام
كارمين	E120	في الحلويات ليعطي اللون الأحمر أو الأصفر، كما يستخدم في الزبادي، والآيس كريم، والمشروبات وأخرى
اليخضور مركب النحاس واليخضور أملاح الصوديوم والبوتاسيوم لمركب النحاس و اليخضور	E140 E141(I) E141(II)	يستخدم في صناعة صبغة الشمع والزيوت، في الطب وأدوات التجميل، ولون زيت الزيتون.
كراميل عادي كراميل الكبريتيت الكاوية كراميل الأمونيا كراميل كبريتيت الأمونيا	E150a E150b E150c E150(d)	الصويا، والفاكهة، ومعلبات الصلصة، والبسكويت، والمخللات، ومرق التوابل، والصلصات المعلبة
فحم نباتي منشط	E153	المربات، والجلي

■ جدول (٢) المواد الملونة الطبيعية المسموح بها في المادة الغذائية.

الاسم العلمي	الرقم الدولي	الغرض من الإضافة
أصفر الغروب إف سي إف (٥) أو الأصفر البرتقالي أس أو الأصفر رقم ٦	E110	تكسب الأغذية اللون الأصفر، وتستخدم في منتجات الحبوب والخبز والحلويات والوجبات الخفيفة والآيس كريم والمشروبات الغازية، وهو يمثل اللون الأصفر ويستخدم في الحلويات والمشروبات، والمربات، والحبوب، والوجبات الخفيفة، والأسماك المعلبة وغيرها
إريثروسين الأحمر رقم ٣	E127	مادة ملونة للكرز والأغذية المعلبة والحلويات ومنتجات الخبز والوجبات الخفيفة
أحمر الليورا	E129	يستخدم في الحلويات والمشروبات الغازية والبهارات والتوابل والبسكويت ومخاليط الكيك
إنديجوتين	E132	يستخدم في منتجات الألبان والحلويات والبسكويت
أزرق براق أف سي أف	E133	يستخدم في صناعة الحلويات، والمشروبات ومنتجات الألبان والآيسكريم
ترترازين / الأصفر رقم ٥	E102	تكسب الأغذية اللون الأصفر، وتستخدم في العصائر المجففة، والحلويات، والوجبات الخفيفة، والآيس كريم، والمشروبات الغازية

■ جدول (٣) المواد الملونة الصناعية المسموح بها في المادة الغذائية.

ملونة لتعديل اللـون بحيث يكون مثل اللون الطبيعي للمـادة الغذائيـة مما يجعـل الطعام أكـثر جاذبية ويزيد مـن إقبال المستهلك عليـه، وقد تضاف هذه المـواد لإنتـاج منتجـات جديـدة مثـل: مشروبـات العصائر والمشروبات الغازية والحلويات والمثلوجات (الآيسـ كريم). يوجـد العديـد مـن المـواد الملونة الطبيعيـة والصناعيـة التي تنتجها شـركات المواد الغذائيـة التـي تضـاف إلى الغـذاء، ومنهـا؛ على سبيـل المثال : البيتاكاروتين ، واليخضور، والكركم، وأصفر الغـروب، والأزرق اللامـع، والريبوفلافين، واللون الأحمر، والأصفر، وغيرها من المواد الملونة، ويوضح الجدول (٢) المواد الملونة الطبيعية المسموح بها في المادة الغذائية. كما يوضح الجدول (٣) المواد الملونة الصناعية المسموح بها في المادة الغذائية.

● محسنات النكهة

المـواد المنكهـة هي مـواد تُضفي نكهـة مميزة للأطعمـة، وتزيد – في الغالـب – من فترة حفظها ومن أمثلتهـا: حمض الخليـك، وكلوريد الصوديوم والكالسيـوم، والقرنفـل، والزنجبيـل، وجلوتمـات أحادي الصوديوم الذي يكثر استخدامه في الأغذية الجافـة والمشروبـات الغازيـة والعصائـر والألبان والحلويات وغيرها. تأخذ محسنات النكهة الأرقام الدولية المتدرجة من E620 إلى E637 ، ومعظمها عبارة عن أمـلاح كيميائية المصـدر، وتستخدم في



■ المشروبات الغازية تحتوي على مواد حافظة.

العديـد مـن الأغذية، حيث تُعد هـذه النوعية من الأغذيـة فقـيرة في القيمة الغذائيـة وأشهرها على الإطـلاق جلوتامات أحـادي الصوديوم (MSG)، وتستخـدم في معظـم الأغذيـة المصنعـة، وشرائح البطاطـا، والبسكويت، وحسـاء الدجاج، والأطعمة المجمدة، والبطاطـا الجاهزة. يوضح الجدول (٤) قائمة بالمواد المنكهة المسموح بها في المادة الغذائية.

الاستهـلاك اليومـي المقبـول

يعـرف الاستهـلاك اليومي المقبول مـن المواد المضافة للغذاء بأنه الكميات التقديرية من المضافات في الأغذيـة أو المشروبـات إلى وزن الجسـم الـذي بإمكانـه استهلاكها وهضمها دون مخاطر صحية، ويشـار إلى هذه الكميـات بوحـدات ملجم/كجم. وتتـم عملية تطبيـق معامل السلامة بعـد أن يكون المضـاف للغـذاء قـد تم دراسته والتأكـد من خلوه مـن السمية بعد إجراء التجـارب عليه في حيوانات التجارب عند مستوى الجرعة المقدرة، حيث إن هذا المضـاف يستمـر استهلاكه من قبـل الإنسان على مدى حياته. فمثلا إذا لم تكن هناك تأثيرات سالبة عنـد التعامل مـع كمية ١٠ جرام مـن المضاف لكل كيلو جرام وزن من جسم الإنسان، فإنه يتم تقسيم هـذه الكمية علـى معامل السلامـة (١٠٠) لتعطى ٠,١ جرام لـكل كيلو جرام من وزن الجسم لتشكل الاستهلاك اليومي المقبول مـن تلك المادة المضافة للغـذاء. وبموجـب ذلك يمكن القـول أن الشخص الذي يزن ٦٠ كيلو جرام يمكنه استهلاك ٦ جرامات يوميـاً من هـذا المضاف مـدى حياته بأمـان تام. وعندمـا لا تكون هناك تأثـيرات صحية سالبة عند استهـلاك كميات عالية من المضاف فإنه درج على عدم كتابة الاستهلاك اليومي المقبول لهذا المضاف ويكتفـى بكتابة غير محـدد. يوضح الجـدول (٥) كميات الاستهلاك اليومي لبعض مضافات الأغذية المسموح بها من قبل كل من لجنة الخبراء المشتركة بين منظمـة الصحـة العالميـة (WHO)، ومنظمة الغذاء والزراعـة (FAO)، وكذلك اللجنة العلمية للغـذاء والـدواء لدول الاتحـاد الأوروبـي (SCF) والكميـات المسمـوح إضافتها في بعـض الأغذية في دول الاتحاد الأوروبي.

الاسم العلمي	الرقم الدولي	الغرض من الإضافة
حمض الجلوتاميك	E620	مقوي للنكهة
جلوتامات أحادي الصوديوم	E621	مقوي للنكهة ويكسب الأطعمة نكهة مميزة
جلوتامات أحادي البوتاسيوم	E622	يضاف إلى الأغذية التي تقل فيها نسبة الصوديوم
جلوتامات ثنائي الكالسيوم	E623	ملح بديل
جلوتامات أحادية الأمونيا	E624	ملح بديل
جلوتامات الماغنيسوم	E625	ملح بديل
حمض جوناليك	E626	
جوانيلات ثنائي الصوديوم	E627	مقوية للنكهة ولا يسمح باستخدامه في أغذية الأطفال حديثي الولادة والرضع
جوانيلات الكالسيوم	E629	مقوية للنكهة
إيونسينات ثنائي الصوديوم	E631	مقوية للنكهة، ولكن لا يسمح باستخدامها في أغذية الأطفال حديثي الولادة والرضع
إيونسينات الكالسيوم	E633	مقوية للنكهة ولا يسمح باستخدامها في أغذية الأطفال حديثي الولادة والرضع
مالتول	E636	مادة مقوية للنكهة ولكن ليس لها آثار جانبية
مالتول الإثيل	E637	

■ جدول (٤) بعض المواد المنكهة المسموح بها في المادة الغذائية.

اسم المضاف	الرقم الدولي	طبيعية الاستخدام	الكمية المسموح بها *
الكركم	E100	مادة ملونة	٠-٠,١
ريبوفلافين	E101		٠-٠,٥
ترترازين / الأصفر رقم ٥	E102		٠-٧,٥
أصفر الغروب / الأصفر رقم ٦	E110		٠-٢,٥
الكارمين	E120		٠-٥
أريثروسين	E127		٠-٦
إنديجوتين	E132		٠-٥
الأصفر الثابت	E142		٠-٢٥
الكراميل	E150		٠-٢٠٠
الأسود اللامع	E151		٠-١
بيتا كاروتين	E160a		٠-٥
مستخلص الأناتو	E160b		٠-٠,٠٥٦
كانثازانثين	E161g		٠-٠,٠٥
سلفات البوتاسيوم	E515i	محسن نكهة	غير محدد
حمض الجلوتمك	E620		غير محدد
جلوتومات أحادي الصوديوم	E621		غير محدد
جلوتومات أحادي البوتاسيوم	E622		غير محدد
ثنائي جلوتومات الكالسيوم	E623		غير محدد
جوانيلات ثنائي الصوديوم	E627		غير محدد

* ملجم/كجم من وزن الجسم

■ جدول (٥) بعض محسنات اللون والنكهة، وكمية الاستهلاك اليومي المسموح بها لكل مادة.

المخاطـــر الصحيــة

تضفـي المواد الملونة سواء طبيعية أو صناعية ألوانـاً جذابـة في المنتجات الغذائيـة، حيث يميل المستهلـك بشكل عـام إلى الألـوان الجذابة التي تضاف إلى الحلويات والعصائر والأغذية المعلبة. وتأتـي كثـير مـن الحلويـات وبعـض المشروبات (العصائر) والمثلوجات (الآيس كريم) والعصائر المجففـة علـى هيئـة بـودرة تضـاف لهـا مـواد ملونـة ونكهـات. ويتـم استهـلاك هـذه النوعية مـن الأغذيـة بكميات كبيرة من قِبـل المستهلكين وخاصة الأطفال.

تتمثـل المخاطـر الصحيـة لبعض المضافات الغذائية في الآتي:

– أوضحـت بعـض الدراسـات البحثيـة أن هناك شريحة كبـيرة مـن المستهلكين وخاصـة الأطفال تستهلـك كميـات كبـيرة مـن الحلويـات وبعـض المشروبات (العصائر) والمثلوجات (الآيس كريم) التـي يضـاف لهـا مـواد ملونـة ونكهـات مما قد يعرضهـم لمخاطر من جـراء تناولهم لهـذه المواد بكميات أكـثر من الحدود المسموح لهم بتناولها في اليـوم. تحتوي هذه النوعية من الأغذية على نسبة عالية مـن السكر، والمـاء، والمواد الملونـة والمنكهة سـواء طبيعيـة أو صناعيـة ومـن خـلال المكونات يتضـح أنـه لا توجد لهـا قيمـة غذائيـة، فالقيمة الغذائيـة للسكر هي إمـداد الجسم بالطاقة وليس بنـاء الجسـم وتقويته. أمـا المواد الملونـة والمنكهة فهـي قـد تتراكـم في الجسـم وقـد تفـوق الكمية المسمـوح باستهلاكهـا ممـا يولـد بعض المشاكل الغذائية للأطفال.


■ الأيس كريم تضاف له المواد الملونة لإعطاء لون ونكهة مميزة.

– أوضحـت بعـض الدراسات أن مـادة جلوتمات أحادي الصوديوم وهي أملاح حامض الجلوتاميك – تأخـذ الرقمين (E620 و E621) على التوالي– تحثـان الأعصاب على نقـل الرسائل العصبية من المخ. وبتناول كميات مفرطة منهما تؤدي إلى تدفق كميـات كبيرة مـن الكالسيوم داخـل الخلايا مما يساعـد على توفر العديد من الجـذور الحرة التي تهـدم وتقضي على الخلايا، ممـا يُحدث الصداع النصفي (الشقيقة)، والإجهاد، والغثيان، والقلق، والاكتئـاب. الجدير بالذكـر أن جلوتامات أحادي صوديـوم(E621) توجد في معظـم مكعبات اللحم أو الدجاج وفي الشوربات المجففة، كما أن الجرعة القاتلة تبلغ ٥٠ملجم/كجم.

– تُحدث جلوتامـات أحـادي البوتاسيوم (E622) حالـة من الغثيـان والتقيـؤ والإسهـال. كما يمكن أن تسبـب جلوتامـات أحادي الصوديـوم نوعاً من الغثيـان والقلـق والصـداع والحساسيـة، ويجـب التنويـه إلى أن جلوتامات آحـادي الصوديوم يمنع استخدامهـا في أغذيـة الأطفال الرضـع وحديثي الـولادة. كمـا أن تنـاول كميـات كبـيرة مـن ملح الطعـام تـؤدي إلى ارتفاع ضغط الـدم وتزيد من مخاطر السكتة القلبية.

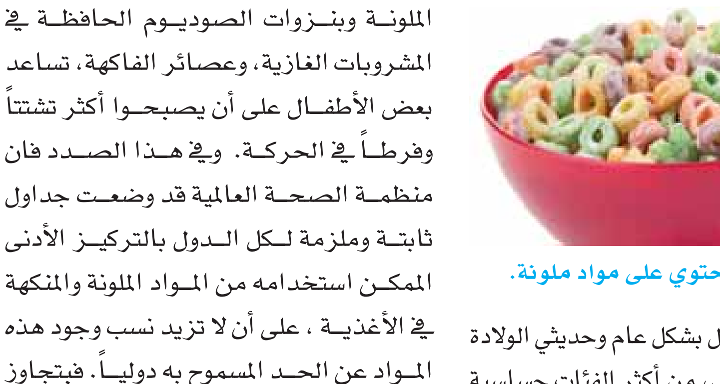
– يعـد ترترازيـن / الأصفـر رقـم ٥ (E102) من المضافـات التي لها آثـار جانبية علـى المستهلكين الذيـن لديه تحسـس الأسبرين بحيث يـؤدي إلى أعراض تقلب المزاج والغضب. وفي حالة استهلاكه مع البنـزوات (E210) فهو يساهم بنسبة كبيرة مـن حـالات متلازمـة ADHD (فـرط النشاط) في الأطفال.

– أوصـت مجموعـة مسانـدي الأطفـال كثـيري الحركة (مفرطي النشاط) بتجنب الأصفر (2G) ويرمـز لـه بالرمـز (E107)، لأنـه قـد يسبـب حساسيـة للذيـن يعانـون مـن الربو، كمـا أوصت بتجنب أصفر الغروب (FCF E110)؛ لأنه يحدث حساسيـة جلديـة وتورمـات وتقيؤ. كذلـك أوصت المجموعـة بتجنـب (Erythrosine – E127) ذو اللون الأحمر؛ لأنه قد يزيد مستويات هرمون الغدة الدرقيـة ويحـدث حساسيـة تجاه الضـوء. كذلك يمكـن أن يحـدث (Indigo carmine – E132) ارتفـاع في ضغط الدم وتقيؤ، إضافة إلى حساسية في الجلد


■ شرائح اللحم تضاف اليها المواد الملونة.

– يعـد اللـون الأحمـر ٤٠ (E129) هـو الصبغـة الغذائية الأكثر استخداماً في الأطعمة مثل الحبوب والمشروبـات والمـواد الغذائيـة والشـراب الجاف. وقـد أوضحت بعض الدراسات أن اللـون الأحمر ٤٠ يسبـب الحساسيـة ومسرطـن في الفئران. قد يوجـد اللون الأحمـر ٣ كمادة مضافـة في الحلوى والمخبـوزات والفاكهـة المعلبة، وكذلـك في صناعة الكرز؛ وفي جميع منتجات الكرز. وقد وجدت لجنة المراجعـة للمـواد الملونة عـام ١٩٨٣م أدلـة علمية على أن هـذا اللون يسبـب أورام الغـدة الدرقيـة في الجرذان.


■ الحلويات تحتوي على مواد ملونة.





■ حبوب الإفطار تحتوي على مواد ملونة.

وبما أن الأطفال بشكل عام وحديثي الولادة والرضع بشكل خاص، من أكثر الفئات حساسية للمواد الملونة والمنكهة، بسبب النمو السريع للأنسجة وخاصة الجهاز العصبي، ولعدم نضوج الجهاز المناعي لإزالة السمية وأجهزة هدم المواد الضارة لديهم. فإنه يفضل تقليل تناول الأطفال والأمهات الحوامل والمرضعات لأغذية تحتوي على مواد مضافة سواء مواد ملونة أو منكهة لأنها قد تنتقل عبر المشيمة إلى الجنين أو عبر اللبن إلى الطفل الرضيع، مما قد يتسبب في إحداث طفرات خاصة في الأجنة وتغيرات في المورثات أو الصبغيات فتحدث أمراضاً وأعراضاً صحية سالبة غير مرغوب فيها.

وبشكل عام يتأثر الجسم بشكل مختلف من الأطعمة والمنتجات الغذائية المختلفة، فمثلاً تسبب الأطعمة عالية الدهون زيادة الكولسترول في الدم، بينما تسبب الأغذية التي تحتوي على نسبة عالية من السكريات زيادة الوزن. فالمواد الملونة والنكهات الاصطناعية قد يكون لها تأثير على الجسم وخاصة الأطفال. فالأبحاث أثبتت أن المواد الملونة وبنزوات الصوديوم الحافظة في المشروبات الغازية، وعصائر الفاكهة، تساعد بعض الأطفال على أن يصبحوا أكثر تشتتاً وفرطاً في الحركة. وفي هذا الصدد فان منظمة الصحة العالمية قد وضعت جداول ثابتة وملزمة لكل الدول بالتركيز الأدنى الممكن استخدامه من المواد الملونة والمنكهة في الأغذية ، على أن لا تزيد نسب وجود هذه المواد عن الحد المسموح به دولياً. فبتجاوز هذا الحد وبمعدلات أعلى من المسموح به قد يؤدي إلى تراكمها في الجسم البشري وحدوث بعض الأضرار الصحية المباشرة أو غير المباشرة.

الخلاصة

خلاصة القول إن أغلب المنتجات الغذائية تحتوي على مواد ملونة أو منكهة ولكن ينبغي على المستهلك أن يعي ما يستهلكه وأن يكون هناك توازن في الاستهلاك فلا يكون هناك إفراط في استهلاك الأغذية التي تحتوي على المواد الملونة والمنكهة وأن يراعى عند الاستهلاك أن تكون الأغذية طبيعية بدون إضافات بقدر الإمكان، وفي حالة تعذر ذلك فينبغي استهلاك مواد غذائية تحتوي على مواد ملونة ومنكهة طبيعية والابتعاد ما أمكن عن الملونات والنكهات الصناعية. ولتحقيق ذلك يمكن قراءة محتويات البطاقة لمعرفة المواد الملونة والمنكهة الطبيعية والصناعية المضافة للمادة الغذائية



■ الروبيان تضاف له المواد الملونة لإعطاء لون ونكهة مميزة.

وقد يستغرق ذلك قليلاً من الوقت لمعرفة أفضل الخيارات وهي:

١- شراء الأغذية الخالية أوالمحتوية على أقل نسبة ممكنة من هذه المضافات.

٢- شراء الأغذية المحتوية على ألوان ونكهات طبيعية.

٣- تجنب المنتجات التي تحتوي على الألوان والنكهات الصناعية.

٤- تجنب الحلويات والعصائر التي تحتوي على ألوان ونكهات.

٥- تجنب الأغذية ذات المضافات الغذائية التي قد تسبب مشاكل صحية مثل فرط الحركة وعدم التركيز، والتعب والغثيان.

٦- تجنب تناول كميات كبيرة من بعض الأغذية الخفيفة (Snacks) التي تحتوي على كميات كبيرة من الألوان والنكهات والتي تستهلك بكثرة من قبل الأطفال.

المراجع

- **الجساس، فهد محمد و الآمين، صلاح الدين عبدالله.** المواد المضافة للأغذية -١٤٢٩هـ. الناشر مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية

- **دستور القوانين الاتحادية الأمريكية للأغذية والأدوية ٢١- جزء-٧٣-٧٤، عام ٢٠٠٥م،** الناشر مكتب السجل الفيدرالي.

- Branen, A. L., Davidson, P. M., and Salminen, S. 1990. Food Additives. Marcel Dekker, Inc., New York, NY.

- Chemical Cuisine: CSPI's Guide to Food Additives. http://www.alteredstatesinstructions.com/ZAPPERS/Super%20Sweep%20Function%20Zapper/foodadditives.pdf

- Codex General Standard for Food Additives (GSFA) CODEX STAN 192-1995 (Rev. 6-2005), Page 1-174.

-Food Additives approved by the EU. http://www.elc-en.org/enumber.htm



■ العصائر تحتوي على مواد ملونة.

الإنزيمات في علائق الدواجن

د. أحمد عبدالعزيز ال ساقان



الإنزيمات عبارة عن مركبات كيموحيوية، تتكون بواسطة بعض الخلايا الحية في الأنسجة النباتية، والحيوانية، والأحياء المجهرية مثل: البكتيريا والأعفان والخمائر، وتتركب من بروتينات لا يتم هضمها داخل جسم الكائن الحي بل يتم انتقالها إلى الدم دون حدوث أي أضرار للإنسان أو الحيوان. يقوم الإنزيم بتكسير الغذاء إلى جزيئات صغيرة تُمكن الجسم من امتصاصها وتمثيلها والاستفادة منها، حيث تعمل بعض الإنزيمات في القناة الهضمية على تكسير النشا، وتحليل البروتينات والدهون.

عرف الانسان الإنزيمات ــ منذ قديم الزمان ـ بداية من تصنيعه للخبز والجبن، حيث إنها تساعد على نضج تلك المواد. وقد اقتصر استخدامها في الماضي على الصناعة فقط، أما استخدامها في مجال علاج الإنسان، وكإضافات غذائية في علائق الحيوانات، فقد بدأ منذ أواخر الثمانينات حتى منتصف التسعينات من القرن الماضي، ثم انتشر استخدامها بصورة كبيرة في مختلف أنحاء العالم ضمن علائق الدواجن.

فوائد الإنزيمات في علائق الدواجن

تعد التغذية السليمة والمتوازنة من أهم متطلبات تربية الدواجن على الرغم من ارتفاع تكلفتها، وذلك بسبب ارتفاع أسعار مدخلات علائق الدواجن، فالذرة الصفراء تعد مصدراً رئيساً للطاقة في هذه العلائق، وتشكل نسبة ٥٠-٦٥٪ منها ،وتتميز بارتفاع هضم مكوناتها العضوية حيث تصل إلي ٨٧-٩٠٪ على أساس مادته الجافة، بينما يعد فول الصويا ـ يأتي في المرتبة الثانية ـ مصدراً للبروتين ويدخل بنسبة ٢٥-٣٠٪. وهما يمثلان نسبة التكاليف الأعلى في علائق الدواجن، وذلك بسبب زيادة أسعارهما بصفة مستمرة لعدة أسباب هي:

- الكوارث الطبيعية مثل: الفيضانات، والجفاف في أماكن إنتاجهما، مما يقلل من الكمية المعروضة منهما.
- زيادة الطلب عليهما بسبب زيادة عدد سكان العالم، مع زيادة المعدلات الاقتصادية لبعض الدول، مثل: الصين والهند، مما يزيد من استهلاك هذين المحصولين.
- استخدامهما في صناعات أخرى بديلة كإنتاج الوقود الحيوي، الذي أدى لزيادة الطلب عليهما، وارتفاع أسعارهما.

أدت الأسباب السابقة إلى وضع صناعة الدواجن أمام تحد حقيقي في ظل قلة إمكانية استخدام المواد غير التقليدية كمدخلات للعلائق



فول الصويا في المرتبة الثانية كغذاء في علائق الدواجن.

لوجود بعض المعوقات مثل:

- قلة استفادة الطيور ـ بشكل كامل ـ من محتوى هـذه المواد من السكريـات العديدة غير النشوية، وذلـك لافتقارها للإنزيمات اللازمـة لتحللها في قناتها الهضمية.

- احتواؤهـا على عوامل مضادة للتغذية تقلل من نمو الطيور وتسبب لها اضطرابات غذائية، مؤدية إلى خفض معدلاتهـا من الهضـم والامتصاص، وبالتـالي ضعف نموها وانخفاض معدل تحويلها الغذائـي. ومن أمثلـة هذه المـواد: الجتروجنس، والقلويدات، والأوكزالات، والفيتات وغيرها.

- تحـوّل المـواد المتبقيـة بـدون هضـم إلى أحـد مصـادر تلـوث البيئـة، ممـا يتطلب معـه توفير الإنزيمـات اللازمة لتحلل المواد غير التقليدية في علائق الدواجن لخفض معدلات تلوثها للبيئة.

وللتغلـب علـى الزيـادة المستمـرة في أسعـار المدخـلات الرئيسـة (الذرة، وفـول الصويا) في علائـق الدواجـن، وتجـاوز الصعوبـات الناجمة عـن استخدام المدخـلات البديلة غـير التقليدية (الشعـير ، القمـح، والشوفـان وبعض مخلفات صناعة الأغذية) زاد — الباحثون في مجال تغذية الدواجن- استخدام الإنزيمات كإضافات علفية، وساعد على هذا الاتجاه التقدم في مجال صناعة الإنزيمات، وقد استخدموها بهدف:

- تحسـين معامـل هضـم المكونـات الغذائيـة المستخدمة في العلائق.
- زيـادة إمكانيـة استخـدام المكونـات العلفيـة البديلة أو غير التقليدية.
- تقليل تكلفة العلائق.
- تقليـل الفقـد مـن النيتروجيـن والفوسفـور مع الزرق.
- تحسين جودة الفرشة.
- تقليل الآثار السلبية على البيئة.

خصـائص الإنـزيمـات

تتميز الإنزيمات بعدة خصائص هي كالتالي:

١- مـواد طبيعيـة، عبـارة عـن بروتينـات تؤدي وظيفتهـا الخاصة على المـواد المناسبة لها، وتعود إلى طبيعتها مرة أخرى.

٢- متخصصة في وظائفها، أي أن كل إنزيم يؤدي دوراً محدداً، ولا يوجد إنزيم واحد يساهم في رفع معدلات عدد من العمليات الحيوية المختلفة.

٣- مـواد محفـزة لا يتـم استهلاكهـا داخـل القنـاة الهضمية للطيور، مما يمكنهـا من تأدية وظيفتهـا بشـكل متكـرر خـلال هـذه العمليـات الحيوية، حيث تساعدها على أداء وظائفها بشكل مثـالي، مع توفـير درجة حـرارة معتدلـة، ورقم هيدروجيني مناسب.

٤- العمـل بمعدلات وكفـاءة عاليـة، فمثلاً يوجد في الكبـد إنـزيم يساعـد في تحلـل بيروكسيـد الهيدروجـين إلى مـاء وأكسجـين، ويستطيـع تحلـل خمسـة ملايين جزيء مـن البيروكسيد في الدقيقة الواحدة.

العوامل المؤثرة على كفاءة الإنزيمات

تتوقـف فعالية وكفـاءة الإنزيمـات على عدة عوامـل تتعلـق بالحيـوان، والحبـوب، والعليقـة، وذلك كما يلي:

● **الحيوان**

يتوقـف تأثـير الإنزيمات على الحيـوان على عاملين هما:

■ **نـوع الحيـوان:** حيث توجد تلـك الإنزيمات في الحيوانات المجـترة بشكل طبيعـي نتيجة لتواجد الأحياء الميكروبية داخل كرشها، بينما لا توجد في الحيوانات وحيدة المعدة مثـل الدواجن، وبالتالي فإنها أكثر استجابة لهذه الإنزيمات.

■ **عمـر الحيـوان:** حيـث يؤثـر عمـره على مدى استجابتـه لتأثير الإنزيمات، ففي الأعمار المبكرة يكـون تأثيرهـا بدرجـة أكبر، وذلـك بسبب عدم اكتمال نمو جهازه الهضمي.

● **الحبوب**

يختلـف تأثير الإنزيمات علـى المحاصيل من نوع لآخر، وعلى سبيل المثال تعد استجابة الشعير للإنزيمات أفضل مقارنة بالمحاصيل الأخرى.

● **العليقة**

تؤدي زيادة نسبة الحبوب في العلائق إلي زيادة محتوهـا في السكريات العديدة غـير النشوية مما يتطلب معـه زيادة نسبة إضافـة الإنزيمات للتغلب على المشاكل الناجمة عن استخدام تلك العليقة.

دراسـات استخـدام الإنزيمات في علائــق الـدواجـــن

أشـارت بعـض الدراسـات إلى إمكانيـة استخدام الإنزيمات كإضافات غذائية في علائق الدواجن البياض واللاحـم، والتي يستخدم فيها مصـادر أعلاف غـير تقليديـة كمكونـات بديلة للـذرة وفول الصويا، وذلـك للعمل على الحد من ارتفـاع تكلفة علائق الدواجـن وحماية البيئة من مخلفات صناعة الأغذية، ومن بين تلك الإنزيمات ـ علـى سبيـل المثـال لا الحصر ـ إنـزيم الفياتيز (Phyatase)، والاكسلينيـز (Xylanases) ، والبنتوزنـاز (Pentosanases)، وبيتـا جلوكنيز (β-glucannases)، والبروتيـز (Protease)



■ توجد الأنزيمات داخل أحشاء الحيوانات المجترة.

والسلليوليز (Cellulase).

أوضحت دراسة حديثة (**آل ساقان، ٢٠١٢م**) عن تأثير التحضيرات الإنزيمية على القيمة الغذائية لأعلاف الشعير ومنتجات الطحن الرطب للذرة (مسحوق جلوتين الذرة، وعلف جلوتين الذرة، وجنين الذرة)، من خلال دراسة تأثير الإحلال الجزئي لخمس مستويات متدرجة من الشعير بدلا عن الذرة الصفراء، وإحلال منتجات الطحن الرطب للذرة بدلاً من مسحوق فول الصويا، وذلك في وجود الخلطات الإنزيمية التجارية من إنزيم السلليوليز (Cellulase)، وبيتاجلوكنيز (β-glucannases) والاكسلينيز (Xylanases) في علائق كتاكيت اللحم خلال التجربة. وأشارت النتائج إلى أنها خفضت تكلفة الأعلاف المستخدمة لإنتاج لحم الدواجن، خاصة عند إدخال الأعلاف التجريبية لمرحلتي النامي والنهائي، فضلاً عن عدم وجود أي تأثيرات سالبة على إنتاج وجودة اللحم.

تناول (**دباغ وآخرون ٢٠٠٨م**)، تأثير استخدام خميرة الخبز الجافة في أعلاف الدواجن، وذلك بهدف استخدامها كإضافات غذائية إلى أعلاف الدواجن، لرفع القيمة الغذائية للخلطة العلفية، وتحسين الأداء الإنتاجي لدجاج اللحم. وأظهرت النتائج أن إضافة الخميرة الجافة بنسب تتراوح من ١,٥ — ٢٪ أدت إلى تحسين الأداء الإنتاجي لدجاج اللحم، كما أدى ذلك إلى رفع كفاءة التحويل الغذائي بنسبة ٢,٢—٣٪. ويعزى ذلك إلى وجود الإنزيمات الهضمية مثل إنزيم أميلاز (Amylases) المحلل للنشا، وإنزيم بروتيز (Protease) المحلل للبروتينات في القناة الهضمية للطيور، والموجودة أصلاً في الجدار الخلوي للخميرة الجافة.


■ خميرة الخبز أحد الإضافات الغذائية لأعلاف الدواجن.


■ حبوب الشعير من مصادر أعلاف الدواجن.

وفي دراسة ثالثة على أداء أمهات كتاكيت اللحم (**الديك وآخرون ٢٠٠٣م**) اشتملت على إحلال مستويين من الشعير (٣٠، ٦٠٪) بدلاً من الذرة الصفراء مع إضافة مخلوط الإنزيمات (أوتيزيم — ب٥)، وقد غذيت العلائق في فترتين ما قبل إنتاج البيض (٢٢-٢٦) أسبوع من العمر ومرحلة إنتاج البيض (٢٧-٥٠) أسبوع من العمر. أظهرت النتائج أن مخلوط الإنزيمات عند مستوى شعير ٦٠٪ أدى إلى تحسين عدد البيض، كتلة البيض، وعدد الكتاكيت الفاقسة / دجاجة وكمية الغذاء اللازمة لكل كتكوت فاقس والكفاءة الاقتصادية مقارنة بالمجموعة غير المعاملة (الحكم). وبشكل عام فإن النتائج أوضحت أنه يمكن استخدام الشعير في العلائق النباتية لأمهات كتاكيت اللحم بمستوى ٥٠٪ من العلف عند إضافة مخلوط إنزيمات تجاري خلال مرحلة ما قبل إنتاج البيض وفي مرحلة إنتاج البيض للحصول على أحسن كفاءة غذائية واقتصادية الأمر الذي يوفر بدائل للذرة الصفراء عند عدم توافرها أو ارتفاع أسعارها.

دور الإنزيمات في زيادة معدلات الطاقة

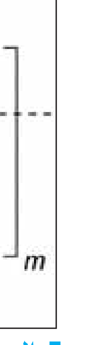
تحتاج الدواجن إلى كميات من الطاقة لاستخدامها في العمليات الحيوية اللازمة وذلك بهدف تزويد جسمها بالحرارة حتى تحافظ على ثبات حرارتها والقيام بوظائفها الفسيولوجية الإنتاجية، حيث تمثل الطاقة أعلى الاحتياجات الغذائية كلفة في علائق الدواجن. وتعد الذرة الصفراء المصدر النباتي الأول والرئيس للطاقة في علائق الدواجن لمحتواها من طاقة قدرها ٣٣٥٠ كيلو سعر، وسهولة هضم مواد الطاقة بها مثل النشا الذي يتخمر في معدة الدواجن نتيجة الإنزيمات التي تحللها، ويصاحب ذلك تحرير المواد الغذائية المكونة لها وانتشارها للخلايا المعوية وامتصاصها للاستفادة منها كمصدر للطاقة، وبالتالي تتولد حرارة للجسم.

ولكن مما يثير القلق لدى مربي ومختصي الدواجن عند استخدام المواد البديلة للذرة هو محتواها من السكريات العديدة غير النشوية التي يترتب على وجودها نشوء العديد من المشاكل بسبب عدم توفر الإنزيمات التي تتفاعل مع تلك المواد، مما يترتب عليه قلة الاستفادة منها وبالتالي حدوث خسائر كبيرة وتأثيرات سلبية على اتزان القناة الهضمية للدواجن والبيئية.

تعد السكريات العديدة غير النشوية ذات تأثير سلبي في تغذية الحيوانات وحيدة المعدة، وهي مجموعة غير متجانسة من السكريات تصنف حسب درجة ذوبانها في الماء أو حجمها أو تركيبها البنائي، ولا يمكن للإنزيمات في الجهاز الهضمي للدواجن تحليلها إلى عناصرها الأولية وبالتالي لا تستطيع الطيور الاستفادة منها كمصدر للطاقة بشكل كامل، وهي



■ بيوت تربية صغار الدواجن تتوفر فيها الظروف البيئية المناسبة.



■ الصيغة الكيميائية البنائية لسكر البيتاجلوكان.

مكون أساس لمعظم الحبوب المستخدمة في علائق الدواجن كمدخلات غير تقليدية، ومن أهم تلك السكريات:

١- **السيليلوز:** ويعد دعامة البناء الأساسي في خلايا النبات، ويشكل حوالي ٣٣ ٪ من المادة النباتية، وحوالي ٥٠٪ من المادة الكربوهيدراتية في النبات، وهو عبارة عن سكريات متعددة تتكون من مئات بل آلاف من وحدات الجلوكوز من النوع بيتا، وهذا الارتباط يجعل السيليلوز لا يذوب في الماء وبالتالي يكون غير قابل للهضم في الإنسان والحيوانات الأخرى مثل الدواجن. ويرجع ذلك إلى العوز المعنوي في القناة الهضمية للحيوانات وحيدة المعدة إلى إنزيم السليلوليز.

٢- **سكريات غير سيليلوزية:** وتنقسم إلى ثلاثة أنواع رئيسة على النحو التالي:

(أ) سكر أربيوزيلان (Arabinoxylans): ويوجد في مختلف الأنسجة الرئيسية للحبوب خاصة في جدار خلية النبات: مثل القمح، والشعير، والشوفان، والأرز.



■ الشوفان من مصادر علائق الدواجن.

(ب) سكر البيتا جلوكان: ويتكون أساسا من الروابط بيتا ١، ٤ أو بيتا ١، ٣ جليكوسيد، ولا تستطيع الدواجن تحليله في القناة الهضمية بسبب غياب إنزيم بيتا جلوكانيز. يشكل البيتا جلوكان حوالي ٧٥٪ من جدار خلايا الشعير، ويعد من أكثر السكريات العديدة غير النشوية المكونة للمحلول الهضمي اللزج داخل القناة الهضمية.

(ج) سكر المانيز: ويحتوي على سلاسل طويلة - من جلوكوز بيتا - توجد عادة في جدار الإندوسبيرم في جدار خلية بذور البن. و لا تذوب هذه السكريات العديدة في الماء، و كثافتها عالية مما يقلل فرصة تحللها في القناة الهضمية للدواجن.

٣- **سكريات عديدة بكتينية:** وتتكون بالدرجة الأولى من حامض ثنائي جلوكوترين.

وتكمن المشكلة في أن تناول السكريات العديدة غير النشوية من قِبل الدواجن يؤدي إلى زيادة لزوجة القناة الهضمية لعدم وجود الإنزيمات القادرة على تحللها، حيث ينجم عن زيادة اللزوجة عدة تأثيرات تتمثل فيما يلي:

- قلة قدرة المعدة على خلط محتواه من المواد الأخرى.
- قلة هضم مكونات المعدة وامتصاصها حيث تعمل المادة اللزجة على تقليل معدل انتشار إنزيمات الهضم والمواد البادئة.
- إعاقة امتصاص المواد المهضومة من خلال جدار الأمعاء.
- زيادة فترة بقاء المكونات الغذائية في القناة الهضمية وتكوين بيئة صالحة لنمو الكائنات المرضة للدواجن

ونتيجة لكل التأثيرات السابقة فإن معدة الدواجن تحاول معالجة تلك الآثار السلبية عن طريق تعديل معدلات إفراز المواد الهاضمة



■ جلوتين الذرة.



■ عنابر تربية الدواجن البالغة.

للبروتين والدهون والنشا، مما يؤدي إلى استهلاك جزء من الطاقة والمواد للتغلب على تلك اللزوجة، ولا يجد الطائر في نهاية المطاف إلا اخراجها مع الزرق الرطب الذي يؤدي بدوره إلى زيادة رطوبة فرشة الدواجن ويجعلها أكثر ملاءمة لنمو الكائنات المجهرية المرضة للدواجن، كما يرفع مستوى النشادر في العنابر لا سيما في ظل التربية المكثفة للدواجن. ويمكن الحد من المشكلات المترتبة على تواجد السكريات العديدة غير النشوية في مدخلات أعلاف الدواجن بإضافة الإنزيمات المتخصصة والتي تقوم بتحللها.

البيئة والإنزيمات في علائق ØLGhódG

اتجهت كثير من الدول المنتجة للدواجن إلى استخدام التقنيات الحديثة في تغذية الدواجن، من خلال إضافة الإنزيمات، وذلك بهدف الحد من التأثيرات الضارة لصناعة الدواجن على البيئة. وعادة توجد الكثير من العناصر الغذائية التي لا تستطيع الدواجن هضمها وامتصاصها مما يترتب عليه طردها إلى البيئة مع الزرق، وبالتالي تشكل مصدراً للتلوث البيئي والإخلال بالتوازن البيئي، مما يؤثر على الكائنات التي تعيش فيها. ومن أهم تلك المواد الفوسفور الذي يتنقل بين النباتات والدواجن والبيئة في شكل دوري، وإذا ما حدث اختلال في توازن الفوسفور بين تلك المكونات الثلاثة نتيجة لطرح كمية كبيرة من مخلفات الدواجن المحتوية على الفوسفور بسبب تناولها حبوب علفية يدخل في تركيبها الفايتات. وفي ظل عدم توفر إنزيم الفيتايز، يرتفع تركيز الفوسفور في البيئة (التربة، والهواء، والماء)، مما ينجم عنه تأثير ضار على البيئة والكائنات الحية التي تعيش فيها، ولعل من أبرز تأثيراتها على البيئة هو تأثيرها على البيئة المائية القريبة والمحيطة بمزارع الدواجن، والتي تؤدي إلى زيادة نمو الطحالب وبعض أنواع النباتات الأخرى، مما يترتب عليه زيادة الاحتياجات للأكسجين، والذي بدوره ينعكس سلباً على حياة الأسماك والكائنات الحية الأخرى المفيدة التي تعيش في البيئة المائية، وربما أدى هذا الأثر التنافسي للفتك بها في نهاية الأمر. ويزيد من هذا الخطر على البيئة، تزايد استخدام المصادر العلفية النباتية غير التقليدية في علائق الدواجن، خلال الفترة الراهنة كمصدر للطاقة والبروتين وذلك لعدة اعتبارات منها: قلة تكلفتها مقارنة بالمصادر التقليدية، إضافة إلى ذلك حظر عدد من الدول ومنها المملكة العربية السعودية في استخدام المصادر الحيوانية كمصدر للبروتين أو الطاقة في أعلاف الدواجن بسبب مرض جنون البقر. وجدير بالذكر هنا أن المصادر الغذائية للدواجن من أصل نباتي تحتوي على حوالي ثلثي الفوسفور في صورة غير متاحة للهضم على شكل أملاح حامض الفيتيك، وتلك المصادر النباتية لا تتمكن الدواجن من الاستفادة الكاملة منها لعدم توفر إنزيم الفياتيز مما يزيد من المخاطر على البئية، حيث يساعد هذا الإنزيم في زيادة انطلاق الفوسفور من الفايتات، وتحسين معدلات الاستفادة منه. وفي هذا السياق تناول (الطرودي، عام ٢٠٠٨م) في دراسة عن تأثير إضافة بعض الإنزيمات على الحالة الصحية والأداء الإنتاجي للدجاج باستخدام تراكيز مختلفة من إنزيم الفياتيز العلفي للتغلب على المشكلات التي يسببها الفايتات المتواجد في معظم الحبوب العلفية المختلفة. وقد أوضحت الدراسة أن إضافة إنزيم الفياتيز العلفي بمستويات تتراوح من ٢٥٠ – ٣٧٥٠٠ وحدة دولية/ كجم كان مفيداً لزيادة الاستفادة من الفوسفور المتاح، وبالتالي أدت إضافته إلى العليقة إلى نقص الفوسفور المطروح في الرزق دون هضم، مما نجم عنه الحد من تلوث البيئة، وخفض نسبة الفوسفور غير العضوى المضاف تقليدياً لتعويض احتياجات الدواجن من عنصر الفوسفور.

المراجع

– كتاب تربية وإنتاج الدواجن دجاج اللحم، محروس وزملائه ٢٠٠٩م.
– **بشرى الطرودي** «تأثير إضافة بعض الإنزيمات في الحالة الصحية والأداء الإنتاجي للدجاج». مجلة بحوث جامعة حلب العدد ٦٦ لعام ٢٠٠٨م.
– **أحمد دباغ وآخرون ٢٠٠٨م** « أفاق خميرة الخبز الجافة في أعلاف الدواجن» مجلة بحوث جامعة حلب العدد ٦٨ لعام ٢٠٠٨م.
– أحمد ال ساقان ٢٠١٢م « تأثير التحضيرات الإنزيمية على القيمة الغذائية لأعلاف الشعير والنواتج الثانوية لطرح الرطب للذرة لكتاكيت اللحم»، (رسالة دكتوراه، جامعة الملك عبدالعزيز بجدة).
- El-Deek, A.A., Aser, M., Attia, Y., and Soliman, A. A, 2003: Productivity of broiler breeder hens when fed practical or vegetable diets containing high levels of barely, sunflower meal without or with enzeme mixture supplementation 1-barley, Egypt. Poult.sci. Vol. 23 (11): (239-257).
- http://forum.stop55.com/368698.html
- http://www.thepoultry.net/Nutrition_html/The_use_of_enzymes_in_poultry_feed.html

مساعدات التصنيع الغذائي (١)



د. حمود خالد المخلافي

يعد الطعام أو الغذاء من متطلبات جسم الإنسان الأساسية لكي يبقى على قيد الحياة ويقوم بوظائفه الحيوية المختلفة حيث يوفر الغذاء الطاقة اللازمة للقيام بأي نشاط كما يساعد في توفير الدفء ويعزز من مقاومة الجسم للأمراض والعدوى بالإضافة إلى بناء الجسم وتعويض ما يتلف من أنسجته. وقد عُرف الغذاء بأنه كل ما يتم تناوله من عناصر غذائية تدخل إلى الجسم عن طريق الفم أو الحقن بمحلول ويستفيد منه الجسم.

وينبغي أن يكون الغذاء المتناول مأمون الجانب ويعد بطريقة لا تسمح بأن يكون وسيلة لنقل الأمراض أو يتسبب بأي نوع من أنواع الإصابات المرضية كالتسمم الغذائي سواء كان تسمماً كيميائياً أو ميكروبياً. وكذلك تعد الصناعات الغذائية مسؤولة عن توفير غذاء مأمون الجانب ولذلك يتم إعداد وتجهيز الأغذية بطرق مختلفة للحصول على غذاء تتوفر فيه شروط السلامة الغذائية ومن ذلك حفظ الأغذية بالحرارة التي تؤدي إلى قتل الميكروبات المرضية أو بالتبريد والتجميد التي توقف نشاط الميكروبات أو بالتشعيع، وقد تستخدم أكثر من طريقة لحفظ الغذاء لفترة طويلة بحيث يتم الحصول عليه في أوقات مختلفة من السنة حتى في غير مواسم الإنتاج الزراعي. وللمساعدة في حفظ الطعام وتقديمه بصورة مناسبة وبحيث تتوفر فيه الصفات المرغوبة للمستهلك يتم استخدام عدد من المواد المضافة للأغذية (Food Additives) مثل المواد الحافظة أو المساعدة على الحفظ، والملونات، والمنكهات، والمستحلبات، ومضادات الأكسدة، والمحليات الصناعية، والمواد المغلظة للقوام، وهي مواد يمكن تلخيص أسباب إضافتها عن قصد فيما يلي:

١- تقليل حدوث تلف الأغذية والمحافظة على القيمة الغذائية لها.

٢- منع فساد الأغذية أثناء عمليات النقل والتخزين.

٣- زيادة القيمة الغذائية عن طريق إضافة عناصر غير موجودة أو موجودة بكميات قليلة.

٤- تحسين وإظهار بعض الصفات الحسية المرغوبة لدى المستهلك، مثل: اللون، الطعم، الرائحة، الشكل، القوام، والمظهر العام.

٥- تسهيل وتسريع إعداد وتحضير الغذاء.

٦- تصريف ورفع معدلات تسويق المنتج الغذائي.

٧- العمل على زيادة إقبال المستهلك على الغذاء.

وعموماً تعرف المواد المضافة للغذاء بأنها مواد كيميائية طبيعية أو صناعية ليست من



■حفظ الأغذية بالتبريد يقتل الميكروبات.


■ المواد الملونة تضاف للأغذية لأعطاءها شكل جميل.

المكونات الطبيعية التقليدية للمادة الغذائية ولا تؤكل عادة كغذاء، وتضاف قصداً للغذاء لغرض تقني أو تغذوي، عند أي مرحلة من مراحل إنتاج وإعداد الغذاء وقبل وصوله إلى مرحلته النهائية ونقله إلى مرحلة الاستهلاك، وينتج عن ذلك أن تصبح المادة أو المواد المضافة أو نواتجها مباشرة أو غير مباشرة عناصر مؤثرة في خواص الغذاء الحسية.

ولإضافة مثل تلك المواد لا بد من توفر شروط السلامة، حيث تخضع هذه المواد لاشتراطات الجهات الرقابية والمنظمات الدولية المهتمة بسلامة الغذاء والتي تسن القوانين والتشريعات وتقوم بإجراء الدراسات للتأكد من سلامة الأغذية والمواد المضافة لها. كما تستخدم عدداً من المواد الكيميائية والحيوية الأخرى أثناء إعداد الطعام للمساعدة في تحسين التصنيع وهي مواد يطلق عليها مساعدات التصنيع (Processing Aids). وللتفريق بين المواد المضافة للأغذية والمواد المستخدمة كمساعدات للتصنيع لا بد من فهم وظيفة الأخيرة وهو ما سيتم التطرق إليه في هذا المقال.

تعريف مساعدات التصنيع الغذائي

مساعدات التصنيع الغذائي (Food processing aids) عبارة عن مواد تستخدم لتسهيل تصنيع المواد الغذائية ولكنها لا تؤدي أي دور في الغذاء الجاهز (الغذاء النهائي). على عكس المضافات الغذائية، فإن مساعدات التصنيع أو المعينات التقنية لا ينبغي أن يبقى لها أي أثر في الغذاء النهائي. وعملياً، فإن هذا يبقى صعب المنال، إذ غالباً ما يتم العثور على أثر لهذه المساعدات في الغذاء النهائي.

ومن المعلوم أن مساعدات التصنيع الغذائي هي مواد يتم الموافقة على استخدامها من قبل الجهات المختصة في كل بلد مثل إدارة الغذاء والدواء (FDA) ووزارة الزراعة (USDA) الأمريكية. ويتم استخدامها في إنتاج مجموعة متنوعة من الأطعمة - اللحوم والدواجن ومنتجات أخرى، ولا توجد بكميات كبيرة ذات أهمية في المنتج النهائي. وإذا وجدت بكميات كبيرة في المنتج النهائي، فإنها لا تؤثر على المظهر أو الطعم، والأهم أنه ليس لها تأثيراً على الصحة العامة.

وتُميز كل من إدارة الغذاء والدواء ووزارة الزراعة الأمريكية ثلاث حالات تعتبر فيها المادة مساعدة تصنيع وهي:

(أ) عندما تضاف المواد إلى الغذاء أثناء المعالجة لكن يتم التخلص منها قبل أن يصل الغذاء إلى مرحلته النهائية.

(ب) عندما تضاف المواد إلى الغذاء أثناء المعالجة وتتحول في النهاية إلى مكونات تحدث بشكل طبيعي في الغذاء مستويات ضئيلة لا تغير الطبيعة التركيبية للمنتج النهائي.

(ج) عندما تضاف المواد إلى الغذاء أثناء المعالجة وتبقى في الغذاء بكميات ضئيلة ليس لها أي تأثير تقني أو وظيفي في المنتج النهائي.

الجدير بالذكر أن مساعدات التصنيع الغذائي لها عدة تعاريف حسب قانون الدولة المعنية ومن ذلك ما يلي:

- **هيئة الدستور الغذائي**

تُعرف هيئة الدستور الغذائي (Codex Alimentarius Commission) –المرجعية الدولية لكل المنظمات والهيئات الرقابية في الدول المختلفة– مساعد أو مساعدات التصنيع على أنها مادة أو مواد أو أجهزة، لا تشمل الأواني،





■ استخدام مساعدات التصنيع الغذائي في اللحوم والحلويات.

و لا تستهلك باعتبارها مكون غذائي بحد ذاتها، وتستخدم عمداً في تصنيع المواد الخام، والأطعمة أو المكونات من أجل القيام بغرض تقني معين أثناء المعاملة أو التجهيز مما قد يؤدي إلى وجود غير مقصود ولكن لا مفر منه من مخلفات أو مشتقات مساعد التصنيع في المنتج النهائي.

- **إدارة الغذاء الكندية**

تُعرف إدارة الغذاء الكندية مساعد التصنيع الغذائي على أنه عبارة عن المادة التي تستخدم لإحداث تأثير تقني في المعاملات أو التصنيع الغذائي ، وهو الاستخدام الذي لا يؤثر على الصفات الجوهرية للغذاء وينتج عنه صفر أو متبقيات ضئيلة من المادة أو منتجاتها الثانوية في أو على الغذاء النهائي.

ويختلف هذا التعريف الكندي لمساعدات التصنيع عن التعريف المستخدم من قبل هيئة الدستور الغذائي . حيث أن تعريف هيئة الدستور الغذائي لا يضع قيود على مستويات المتبقي من المادة في كثير من المواد التي أوردها في القائمة ولا يشير إلى التأثير على صفات الغذاء . لكن هذه القيود يجب أن تُضَمن في التعريف؛ لأن المادة تعتبر مضاف غذائي تحت التعريف المنظم للمادة المضافة في بعض الدول مثل كندا ، إذا كان استخدام المادة ينتج عنه متبقيات في الغذاء أو يؤثر على صفات الغذاء.

- **المواصفات السعودية**

تُعرف المواصفات السعودية المواد المساعدة في التصنيع بأنها أي مادة لا تستهلك كعنصر غذائي بحد ذاته ، ويقصد من استعمالها في تصنيع المواد الخام والأغذية ومكوناتها تحقيق هدف تقني خلال المعالجة أو التصنيع، وقد يؤدي ذلك إلى وجود متبقيات من المادة أو مشتقاتها في المنتج النهائي بشكل غير مقصود، ولكن تقنياً لا مفر من هذه المتبقيات ، شرط أن لا تشكل مثل هذه الترسبات أية مخاطر صحية ، وليس لها أية آثار تقنية على المنتج النهائي .

مبادئ الاستخدام الآمن لمساعدات التصنيع

إن من أهم مبادىء الاستخدام الآمن لمساعدات التصنيع (Principles for the Safe Use of Substances Used as Processing Aids) ما يلي:

١- يبرر استخدام المواد كمساعدات تصنيع عندما يكون مثل هذا الاستخدام يوفر واحداً أو أكثر من الوظائف التقنية أثناء المعاملة أو التصنيع للمادة الخام ، الأغذية ، أو المكونات. إن أي متبقيات من مساعدات التصنيع التي تبقى في الغذاء بعد المعاملة ينبغي أن لا تؤدي وظيفة تقنية في المنتج النهائي.

٢- ينبغي استخدام المواد كمساعدات تصنيع تحت شروط ممارسات التصنيع الجيد (Good manufacturing practices – GMP) والتي تتضمن ما يلي:

(أ) أن تكون كمية المادة المستخدمة مقتصرة على أدنى مستوى يمكن من خلاله تحقيق الوظيفة التقنية المطلوب إنجازها.

(ب) أن تُخفض متبقيات أو مشتقات المادة التي تبقى في الغذاء إلى المدى المعقول الممكن الوصول إليه، ولا يشكل خطراً على الصحة.

(جـ) أن تُحضر المادة وتعد بنفس الطريقة التي يعد بها المكون الغذائي.

٣- ينبغي أن توضح سلامة المادة المستخدمة كمساعد غذائي من قبل المزود بالمادة (Supplier) أو المستخدم للمادة. يتضمن ذلك تقييم مناسب لأي متبقيات غير مرغوبة أو غير ممكن تجنبها ناتجة من استخدامها كمساعد تصنيع تحت شروط ممارسات التصنيع الجيد.

٤- ينبغي أن تكون المواد المستخدمة كمساعدات تصنيع من الدرجة الغذائية الجيدة (Food grade quality) . حيث يجب مطابقتها مع مواصفات الهوية والنقاوة المطبقة والموصى بها من قبل هيئة الدستور الغذائي أو في حال غياب مثل هكذا مواصفة ، تطابق مع مواصفة مناسبة تم تطويرها من قبل هيئة وطنية أو دولية مسؤولة أو من قبل مزود مسؤول.

٥- ينبغي أن تخضع المواد المستخدمة كمساعدات تصنيع لأي معيار ميكروبيولوجي ملائم وضع وفقاً لمبادئ إنشاء وتطبيق المعايير الميكروبيولوجية للأغذية (CAC / GL 21-1997) وينبغي أن تكون معدة ومعاملة بانسجام مع مدونة الممارسة الدولية الموصى بها – المبادئ العامة لصحة الأغذية (CAC / RCP 1-1969) – وغيرها من نصوص الدستور الغذائي ذات الصلة .

»FGò¨dG ™«æ°üàdG äGóYÉ°ùe óFGƒa

توجد هناك العديد من الوظائف التي قد تقوم بها مساعدات التصنيع الغذائي أثناء المعالجة منها ما يلي:

١- تحسين السلامة الغذائية عن طريق تخفيض التلوث المحتمل للغذاء أثناء عملية التصنيع مثل مضادات الميكروبات (Antimicrobials).

٢- المساعدة في التخلص بشكل أسهل من الشوائب(Flocculants).

٣- تسهيل معالجة المنتج الغذائي كعامل تدفق أو منع المنتج الغذائي من التكتل تحت ظروف المعاملة.

٤- ضبط أو التحكم في الرقم الهيدروجيني (pH).

٥- تعمل كمحفز (Catalyst).

٦- عامل ترويق (Clarifying agent).

ومن أمثلة المواد المستخدمة كمساعدات تصنيع والغرض منها في إنتاج اللحوم والدواجن والموافق عليها من قبل وزارة الزراعة الأمريكية ما يلي:

١- استخدام فوسفات الصوديوم الثلاثية وهيدروكسيد الأمونيوم لتخفيض أو قتل الممرضات (Foodborne pathogens).

٢- استخدام هيدروكسيد الأمونيوم في التحكم بالرقم الهيدروجيني (pH).

٣- استخدام غاز الكلور والأوزون في التحكم بالبكتيريا في الماء البارد.

٤- استخدام الأحماض العضوية في غسيل المنتجات أثناء العمليات التصنيعية.

٥- إزالة الريش من الدواجن بالبخار أو الماء المغلي (Scalding agents).

ويلاحظ أن مساعدات التصنيع الغذائي لا يتطلب أن تكون مدونة في قائمة المكونات في منتجات اللحوم والدواجن. وبالرغم من أن تشريعات تفتيش اللحوم والدواجن الفيدرالية لا تعرف «مساعدات التصنيع» فإن خدمة التفتيش وسلامة الأغذية (Food Safety and Inspection Service – FSIS) عند تقييم المادة فيما إذا كانت مساعدة تصنيع، تستخدم تعريف إدارة الغذاء والدواء الأمريكية الـ (FDA).



مساعدات التصنيع الغذائي (٢)

د. حمود خالد المخلافي

تناول الجزء الأول من هذا المقال أهمية الغذاء لجسم الإنسان من حيث إمداده بالطاقة، وتوفير الدفء وبناء الجسم وتعويض التالف من أنسجته. كما تطرق إلى تعريف مساعدات التصنيع الغذائي ومبادىء استخداماتها الآمنة وفوائدها المختلفة.

سيركز هذا الجزء على أنواع مساعدات التصنيع الغذائي، وكيفية استخداماتها، وأمثلة مختلفة لها في التصنيع الغذائي، وكيفية التمييز بين المضاف الغذائي، ومساعد التصنيع، وشجرة القرارات التي تميز بينهما.

äGó```YÉ°ù`e ´Gf```fC »```FGò`dG ™```«æ°üà`dG

بالاعتماد على الدور الذي يمكن أن تقوم به في المراحل المختلفة لإعداد الغذاء، فإنه يمكن تقسيم مساعدات التصنيع الغذائي إلى الأقسام التالية:

● مزيلات الرغوة

مزيلات الرغوة (Defoamers) هي مواد تخفض أو تمنع تكون الرغوة في مراحل معينة من التصنيع. وتستخدم على نطاق واسع في التعليب لمنع تكوين الرغوة أثناء غسيل الخضروات، والفواكه وإعدادها للتعليب والتجميد. كما أنها تستخدم في الحلوى لمنع تكوين الرغوة خلال النقل الهيدروليكي للبنجر. وهي غالباً ما تكون دهون مستخدمة، ومشتقات للدهون، وأكسيدات الألكيلين (Alkylene oxides).

● المحفزات

المحفزات (Catalysts) هي مواد تغير من سرعة التفاعل الكيميائي ولكنها لا تتغير في نهاية التفاعل عن طريق خفض طاقة تنشيط (Activation energy) التفاعل الكيميائي. ومن أمثلة ذلك: المحفزات المستخدمة لتعديل صفات طبيعية محددة للدهن، مثل تفاعلات الهدرجة وتغيير روابط الإستر الداخلية (Interesterification) للزيوت الصالحة للأكل (Edible oils). وتأتي المحفزات المستخدمة في هيئة مواد صلبة أو محاليل أيونية، ومن ذلك الصوديوم، والكروميوم، والنحاس.

● عوامل الترشيح

عوامل الترشيح (Filtration agents) هي مواد تستخدم للحصول على محلول رائق وشفاف خالي من الشوائب والمواد العالقة في بعض السوائل. ويتمثل دورها في إزالة أو تيسير التخلص من كل أو جزء من المواد الصلبة الذائبة أو المعلقة - تعد أحياناً مصدر للرائحة والطعم - التي تسبب عدم نقاوة السوائل. وعلى العموم فإن عوامل الترويق والترشيح تترسب عندما توضع في السائل وتسحب معها المواد المراد التخلص منها إلى القاع، كما تسمح باستقرار عتبة الغروية (Colloidal threshold) عند حد معين حتى لا تؤثر على نقاوة المنتج. وتستخدم هذه المواد في عدة تطبيقات مثل المشروبات المتخمرة كالبيرة وعصير التفاح (Cider) وعصائر الخضروات والفاكهة. ومن ضمن المواد المستخدمة: البروتينات، والسكريات المتعددة، والفلزات، والجزيئات الصناعية الكبيرة (Synthetic macromolecules).


■ الفحم المنشط من مواد التبيض.

● **مواد التبييض**

تستخدم مواد التبييض (Bleaching agents) لإزالة الألوان كما يحدث عند تكرير السكر والزيوت، وتستخدم لهذا الغرض مواد مثل الطمي (Clay)، والفحم المنشط (Activated carbon).

● **مواد الغسيل**

مواد الغسيل (Washing agents) هي مواد تعمل على تسهيل التنظيف والتخلص من البشرة أو قشرة أنواع معينة من الأغذية. وتأتي على شكل محاليل مائية يتم فيها غمر المادة الغذائية المراد معاملتها. وغالباً ما يتبع هذه المعاملات عملية شطف للمادة الغذائية بالماء للتخلص من بقايا المواد المستخدمة في التنظيف. ومن الأغذية التي تستخدم فيها مثل هذه المعاملات: الفواكه، والخضروات، والأسماك، والمنتجات السمكية. ومن المواد المستخدمة في التنظيف والتقشير حمض الخليك، وحمض الليمون، وحمض اللبن، والكربوكسي ميثيل سليلوز، والصوديوم، والبوتاسيوم، والصوداء الكاوية.


■ الفواكه والخضروات تعامل بالغسل.

● **مواد النزع والصقل**

تستخدم مواد النزع والصقل (Plucking and waxing agents) لتسهيل إزالة الريش والفرو، حيث تغمر المادة الغذائية في محلول يحتوي على المادة الفعالة للفترة اللازمة ثم تشطف بالماء للتخلص من بقايا المادة الفعالة، وتستخدم في الدواجن والماشية والخنزير. ومن أمثلة المواد المستخدمة في نزع الريش والشعر.

● **راتنجات التبادل الأيوني**

راتنجات التبادل الأيوني (Ion exchange resins) عبارة عن مواد تستخدم لخلب الجزيئات الموجودة في السوائل الأيونية وتستخدم في معاملة المياه المستخدمة في التصنيع الغذائي، حيث تساعد في تنظيف السكر والنشا والتخلص من المذاق السيئ في المياه، ومن المواد المستخدمة:

- Anionic polystyrene resin
- Cationic resin
- sulphonated copolymer of styrene
- Divinyl benzene

● **مواد التبريد والتجميد باللمس المباشر**

تستخدم هذه المواد لتبريد وتجميد المادة الغذائية باللمس أو الاحتكاك المباشر، ومن ضمنها النيتروجين وسوائل ثاني أكسيد الكربون.

● **مواد التجفيف / مضادات التكتل**

تستخدم مواد التجفيف لمنع تجمع وتكتل جزئيات المنتج الغذائي ويكون دورها امتصاص الرطوبة من الجو المحيط، وتستخدم على هيئة مسحوق أو بلورات.

● **الإنزيمات**

الإنزيمات (Enzymes) هي مواد بروتينية تتألف من الأحماض الأمينية التي تتكون منها بروتينات الخلايا الحية، ولها القدرة على العمل بصورة مستقلة داخل وخارج الخلية. ويمكن أن يتم الحصول على الإنزيمات المستخدمة في التصنيع الغذائي من منتجات حيوانية، ونباتية، أو ميكروبية. وتعد الإنزيمات من المواد الأحيائية المساعدة في التصنيع حيث تعمل على تسريع وإتمام التفاعلات الكيميائية دون أن تكون من نواتج هذه التفاعلات، حيث يمكن استعادتها بعد انتهاء التفاعل وتأتي وظيفتها هنا بالوصول بالتفاعل إلى حالة الاتزان دون تأثير على ثبات الاتزان. وقد يعمل الإنزيم بشكل مستقل أو قد يحتوي على جزء عضوي آخر مرتبط به يسمى المرافق الإنزيمي (Co-enzyme)، وتحتاج بعض الإنزيمات إلى أيونات منشطة موجبة أو سالبة الشحنة. تتأثر الإنزيمات مثلها مثل البروتينات بعوامل مختلفة مثل الحرارة والحموضة والقلوية والمذيبات العضوية والفعل الميكانيكي وقد يكون هذا التأثر مؤقتاً أو كلياً، حيث تحدث ما يعرف بالدنترة (Denaturation)، وهي تغيير في الشكل الفراغي للإنزيم بحيث يؤدي إلى فقد النشاط نتيجة لتغير المجموعات الفعالة في الإنزيم عن مواضعها الأصلية. تصنف الدنترة إلى نوعين هما:

■ **دنترة عكسية:** ويستفيد منها الإنزيم وضعه الطبيعي بعد حدوث الدنترة؛ ليقوم بوظائفه بعد مرور فترة زمنية معينة.

■ **دنترة غير عكسية:** ولا يتمكن فيها الإنزيم من العودة إلى وضعه الطبيعي وبالتالي يفقد نشاطه ويصبح غير قادر على القيام بوظائفه المتخصصة.

تستخدم الإنزيمات كمواد مساعدة في التصنيع الغذائي بشكل كبير وهي متخصصة وتقوم بوظائف معينة، حيث لا يمكن لإنزيم أن يقوم بعمل إنزيم آخر. ومن العمليات التصنيعية التي تستخدم فيها الإنزيمات كمواد مساعدة عمليات مثل:-

١- التصفية (Filtration).
٢- الترويق (Clarification).
٣- الصب (Decanting).
٤- تحويل السكريات المعقدة إلى سكريات بسيطة مثل الحصول على الجلوكوز من النشاء أو السكر.
٥- عمليات التخمر في صناعات الألبان حيث يقوم إنزيم اللاكتيز مثلاً بتحويل سكر اللاكتوز إلى حمض اللاكتيك الذي يؤدي إلى تجبن الحليب والحصول على منتج آخر هو الزبادي.


■ الزبادي الناتج من تجبن الحليب.

٦- تحويل المركبات المعقدة إلى مكوناتها الأولية فيما يعرف بعملية يطلق عليها عملية تحليلية (Hydrolysis) وتسمى مجموعة الإنزيمات هذه بالـ (Hydrolases) ومنها ما يستخدم في تحويل الكربوهيدات وتحليل البروتينات وتحليل الدهون أو الليبيدات و يؤدي كل إنزيم متخصص وظيفة واحدة متخصصة، حيث يكون له مادة أو مركب يعمل عليه فقط فلا يمكن استخدام إنزيمات تحليل الدهون في تحليل وتكسير البروتينات مثلاً.

● **مواد التحكم في الرقم الهيدروجيني (pH)**

وهي مواد تقوم بالمساعدة على تحويل البيئة أو وسط التفاعل إلى بيئة حمضية أو قلوية أو بيئة متعادلة حيث يمكن لهذا الفعل أن يؤدي بالتحكم في الرقم الهيدروجيني الـ (pH) للبيئة أو الوسط الغذائي مما يساعد على التحكم في صلاحية الغذاء وعدم فساده لفترة أطول .

من المعلوم أن هناك ميكروبات لا تنشط إلا في رقم هيدروجيني معين ولا تنشط عندما يتغير هذا الرقم، ولذلك يتم منع كثير من الميكروبات من مزاولة نشاطها عند تغيير الرقم الهيدروجيني للوسط الغذائي، ويتم الحصول على غذاء مأمون الجانب من البكتيريا الممرضة أو البكتيريا المسببة للفساد وينطبق هذا أيضاً على بقية الميكروبات مثل الخمائر والفطريات. بالإضافة إلى التحكم بالتفاعلات الحيوية التي تحدث في المادة الغذائية أثناء فترة النقل والتخزين. ومن المواد المستخدمة



■ المواد المانعة للالتصاق تستخدم في صناعة المعجنات.

في تعديل الوسط الغذائي من الأحماض والقواعد مواد مثل: حمض الهيدروكلوريك، وحمض اللاكتيك، وحمض الكبريتيك، وحمض الخليك ومن القواعد هيدروكسيد الكاليسيوم، والصودا الكاوية.

● **مواد مانعة للالتصاق**

تساعد هذه المواد على منع الغذاء من الالتصاق على سطح العبوة أو الوعاء الذي يحوي الغذاء، وبالتالي تسهل من إزالته، ومن هذه المواد الزيوت والبرافين المستخدمة في العديد من المواد الغذائية كالمعجنات والحلويات.

● **مواد الترسيب والتجميع**

تستخدم هذه المواد لغرض تجميع الجزيئات في المحلول. أي أنه يمكن استخدامها كوسائل للترشيح بعد تجمع الجزيئات غير المرغوبة في وسط المحلول الغذائي. بعد إضافة هذه المواد فإنها تقوم بعمل معقد مع الجزيئات غير المرغوبة فتتجمع وتترسب، وبالتالي يمكن إزالتها بسهولة أثناء الترشيح، ومن المواد التي تستخدم في تكرير السكر وترويق وترشيح العصائر وتنقية المياه وفي تطبيقات عديدة أخرى ما يلي:

١- ثنائي إيثال أمين (Dimethylamine).
٢- المكثفات المتعددة (Polycondensates).
٣- إيبي كلوروهايدرين (Epichlorohydrin) .
٤- أكريلاميد (Acrylamide) .
٥- مساعدات البوليمرات(Copolymers).
٦- أكريلات الصوديوم (Sodium acrylate).

● **مبيدات حيوية**

تستخدم المبيدات الحيوية لقتل الكائنات الحية الدقيقة التي قد تؤثر على جودة الأغذية أو تشكل خطراً على صحة الإنسان، على أن لا يكون استخدام مثل هذه المواد بأي حال من الأحوال كبديل عن التدابير الصحية المنصوص عليها في التشريعات الغذائية. وتكمن فائدة هذه المواد على وجه الخصوص في السيطرة على تلوث المواد الخام كالفواكه والخضروات واللحوم ومنتجات اللحوم. ومن أهم المواد المستخدمة لهذا الغرض:

١- فوق أكسيد الهيدروجين.
٢- هيبوكلوريت الصوديوم.
٣- الكلور .
٤- الفورمالديهايد
٥- الجليسيرالدهيد.

● **المواد الوقائية**

تستخدم المواد الوقائية (Preventives agents) في عمليات التصنيع الغذائي لمنع تراكم أو ترسب الحجر الجيري على جدران معدات



■ الميكروبات تسبب فساد الأغذية.



■ زهرة دوار الشمس من مصادر الزيوت النباتية.

المعاملات الحرارية مثل أجهزة تبخير الماء (Evaporators). وهي عموماً تستخدم في صناعة السكر لمنع تراكم الحجر الجيري على المبخرات التي تسبق عملية فصل بلورات السكر، ومن ضمن المواد المستخدمة، بوليمر حمض الأكريليك (Polymer of acrylic acid).

● **مذيبات الاستخلاص**

مذيبات الاستخلاص (Extraction solvents) عبارة عن مواد تستخدم في استخلاص بعض المكونات المرغوبة وغير المرغوبة إما من المواد الخام أو من المواد الغذائية شبه المصنعة. ويتم استخلاص المواد غير المرغوبة للتخلص منها نتيجة لوجودها بشكل غير مقصود أو مرغوب ولكن كان من غير الممكن تجنب وجودها في المادة الخام أو كمشتقات يمكن تواجدها في المادة المصنعة. تستخدم مذيبات الاستخلاص على نطاق واسع في الصناعات الغذائية، مثل استخلاص الدهون من المنتجات الحيوانية واستخلاص الزيوت من البذور الزيتية كزيت زهرة الشمس وزيت بذرة القطن. وهناك العديد من المذيبات المستخدمة في الاستخلاص مثل:

١- ثاني أكسيد الكربون (Carbon dioxide).
٢- الإيثانول (Ethanol).
٣- خلات الإيثيل (Ethyl acetate).
٤- البيوتان (Butane).
٥- البروبان (Propane).



■ الإيثانول أحد مذيبات الاستخلاص.

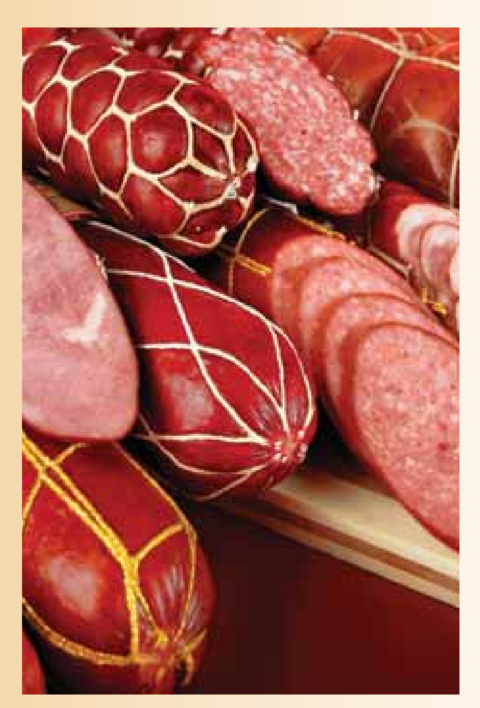
٦- الأسيتون (Acetone).
٧- أكسيد النيتروز (Nitros oxide).

مع ملاحظة أنه يمنع استخدام الأسيتون في تكرير تفل الزيتون.

كيفية استخدام مساعدات »```FGò``dG ™````«æ°üàdG

يتم التحكم بمساعدات التصنيع الغذائي - لأغراض السلامة - بنفس الطريقة التي تتم للتحكم بأي مادة أخرى تضاف إلى الغذاء. فمثلاً، إذا كان لا بد من استخدام مادة مساعدة في التصنيع أثناء إنتاج اللحوم أو الدواجن، فإنه ينبغي أن يكون موافق عليها من قِبَل الهيئات المختصة في كل بلد، ومن أمثلة تلك الهيئات: إدارة الغذاء والدواء الأمريكية، ووزارة الزراعة الأمريكية وهذا يعني أنها يجب أن تكون واحدة مما يلي:

- مضاف غذائي موافق عليه من قبل إدارة الغذاء والدواء الأمريكية قبل ١٩٥٨م، والذي تكون سلامته مأمونة الجانب وثبتت سلامته من خلال الاستخدام على مدى السنوات السابقة.
- مادة تميز عموماً على أنها مأمونة (GRAS) بإجماع أو اتفاق جماعي بين خبراء مؤهلين على أن تكون مأمونة للغرض المستخدمة لأجله والتي لها بيانات علمية ومعلومات حول سلامتها واستخدامها معلوم بشكل واسع ومتاحة للعامة من خلال المقالات العلمية المنشورة ، وموقف هذه الأوراق... إلخ.
- بالنسبة لمنتجات اللحوم والدواجن التي تتحكم بها وزارة الزراعة الأمريكية ، فإن البيانات عن المادة يجب أن تقدم للوزارة حتى تتمكن الوزارة من تحديد ما إذا كانت المادة موضع السؤال تقابل تعريف إدارة الغذاء والدواء الأمريكية لمساعدات التصنيع.
- ينبغي أن يتم وسم المواد المستخدمة كمساعدات تصنيع وفقاً لمتطلبات المعيار العام لهيئة الدستور الغذائي المتعلق ببطاقات المضافات الغذائية عندما تباع على هذا النحو (CODEX STAN 107-1981)، والمعيار العام لهيئة الدستور الغذائي لتوسيم الأغذية المعبأة والمغلفة (CODEX STAN 1-1985).



■ استخدام مواد مساعدة في تصنيع اللحوم.

أعلن مجلس الاتحاد الأوروبي في ٦ يوليو ٢٠١١م موقفه بشأن اعتماد لائحة الاتحاد الأوروبي على توفير المعلومات الغذائية للمستهلكين. حيث إن الموقف الحالي يؤكد بأنه ليس هناك حاجة لإدراج المضافات الغذائية و الإنزيمات الغذائية في قائمة المكونات إذا ما استخدمت كمساعدات تصنيع. وهو ما أثار كثير من التساؤلات حول شرعية مثل هذا الإجراء والذي قد يخالف تعريف المواد المستخدمة كمساعدات تصنيع، حيث إنه وفقاً للتعريف القانوني لمساعد التصنيع فإن هذه المادة ليست مضافاً غذائياً وليست عنصراً غذائياً ويفترض أن لا يكون لها أثر تقني على المنتج النهائي.

وهناك نص في المعايير الأسترالية النيوزيلندية يوضح أنه ما لم يسمح صراحة في القانون ، يجب ألا يضاف مساعد التصنيع في الغذاء. وتحدد مساعدات التصنيع المسموح باستخدامها كما يحدد الحد الأقصى المسموح باستخدامه من مساعد التصنيع المسموح بإضافته إما كمياً أو كماً تسمح به الممارسات الجيدة للتصنيع (GMP). وهناك بعض المواد التي لا يسمح ببقائها في المنتج النهائي بينما يسمح ببقاء بعض المواد الأخرى في المنتج النهائي

ولكن بكميات معينة يحددها القانون أو المعيار الغذائي .

وفي الولايات المتحدة الأمريكية لا يتطلب الأمر أن تتضمن بطاقة المادة الغذائية أسماء المواد المساعدة في التصنيع لأنه ووفقاً لتعريف المواد المساعدة بأنه ليس لها أي تأثير وظيفي أو تقني في المنتج النهائي ولأنه يجب أن تكون غير موجودة أو موجودة بكميات ضئيلة جداً في المنتج النهائي، ويعود هذا الاستثناء إلى ١٩٧٣م. ووفقاً لإدارة الغذاء والدواء الأمريكية: فإن بيان كل المضافات بغير قصد على البطاقة بما في ذلك المواد المساعدة والتي تتواجد بكميات ضئيلة جداً سيكون من غير المجدي عملياً، علاوة على ذلك ، فإن طلب قوائم طويلة بهذه المواد قد تجعل المستهلكين يولون اهتماماً لا لزوم له في مصنفات لا معنى لها أساساً مما يؤدي إلى الخداع والمنافسة غير المشروعة من المنتجات المنافسة التي يفشل مصنعوها في القيام بالعمل بشكل دقيق لتخيل أو تصور جميع المواد المحتملة التي قد تكون موجودة في حدود ضئيلة.

ومن أمثلة المواد المساعدة في التصنيع الغذائي الموافق عليها في الولايات المتحدة الأمريكية ما يلي :

- **مواد غسل الخضروات والفواكه:** ومنها الأحماض العضوية وغسولات الكلور (Organic acids and chlorine washes).
- **مزيلات اللون، مثل:** الإيبي كلوروهيدرين (Epichlorohydrin) وثنائي ميثيل الأمين (Dimethylamine) والبوليمر المساعد (Copolymer) المستخدمة كمزيل للون في عمليات تكرير السكر.
- **مواد مقوية، مثل:** اللاكتيليت (Lactylate) والصوديوم ستيرويول (Sodium stearoyl) والمستخدمة لتقوية العجينة في الفطائر المحلاة المجمدة والوفل (Frozen pancakes and waffles).
- **المواد الرابطة والإنزيمات، مثل:** المنفحة (Rennet) التي تساعد على تخثر الحليب وتجمعه عند صناعة الجبن.

»FGò¨dG ±É``°†ÿG Ú``H õ``««ªàdG ™````«æ°üàdG ó``YÉ°ùeh

يمكن التمييز بين المضاف الغذائي ومساعد التصنيع باستخدام شجرة اتخاذ القرار، حيث ينبغي الإجابة على الأسئلة الواردة باتباع المبادىء الواردة تحت مسمى مبادىء اتخاذ القرار، شكل (١).

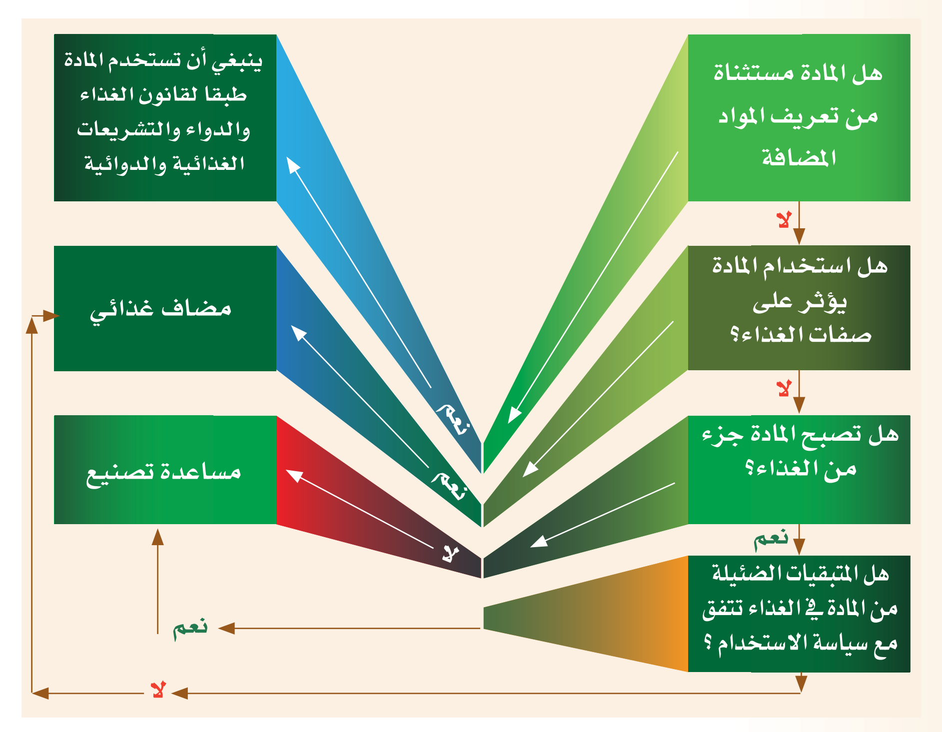
ومن أمثلة ذلك يمكن إيراد الحالات التالية :

١- **المواد المضادة للميكروبات: وذلك للاستخدام** في اللحوم أو الدواجن، وقد تكون مساعدات تصنيع أو مضافات غذائية. وإذا كانت المعاملات التي ينتج عنها لمرة واحدة هي تخفيض الحمل الميكروبي للحوم أو الدواجن ولا يكون لها أي فعل استمراري ضد الميكروبات فإنها لا تعد مؤثرة على صفات اللحوم أو الدواجن. (وليس لها أي تأثير تقني أخر) ولكن ستعرف على أنها مادة مضافة أو مساعد تصنيع استنادا على ما يتبقى من المادة أو منتجاتها الثانوية التي تبقى في المنتج الغذائي النهائي.

فمثلاً، يمكن أن تستخدم المادة في شطف الذبيحة بشكل مبكر في المعاملة أو كمعالجة تطبق على قطع اللحوم أو الدواجن النهائية. ستكون المادة مساعد تصنيع وفقاً لهذه السياسة إذا لم يكن هناك أي متبقي أو متبقي ضئيل جداً للمادة المضادة للميكروبات أو منتجاتها الثانوية يبقى على أو في المنتج الغذائي النهائي.

من الملاحظ بأن المادة المضادة للميكروبات التي ينتج عن استخدامها إضافة الماء للحوم أو لحوم الدواجن قد تكون غير قانونية كمساعد تصنيع لأن إضافة الماء قد يعد مؤثر على صفات الغذاء. لكن بغض النظر عما إذا كانت المادة المضادة للميكروبات مساعد تصنيع أو مضاف غذائي، فإن أي إضافة للماء ينتج من استخدام المادة يجب أن لا يكون سبباً في مخالفة متطلب الحد الأدنى من بروتين اللحوم للمنتج الغذائي النهائي، حيثما كان هذا المتطلب قائماً. قد يكون هناك أيضا شروطاً لوسم اللحوم أو لحوم الدواجن التي تمت إضافة الماء لها بهذه الطريقة.

٢- **المواد المضادة لتكوين الرغوة:** يمكن أن تكون مضاف غذائي أو مساعد تصنيع بناءً على سياق الاستخدام. فمثلاً، المادة المضادة لتكوين الرغوة والمسماة (Dimethylpolysiloxane - DMPS) ليست في



شكل (١) : شجرة القرارات للتمييز بين المضافات الغذائية ومساعدات التصنيع.



■ الجلي يضاف إليه مواد مضادة لتكوين الرغوة أثناء تصنيعه.

قائمة الاستثناءات في التعريف المنظم للمضاف الغذائي. فهي إما مساعد تصنيع أو مضاف غذائي. فلو أنها على سبيل المثال، كانت تستخدم لمنع الرغوة في الماء المستخدم لمعاملة البطاطا، فحينها يعد التأثير التقني على الماء، وليس على البطاطا. فإذا كان هناك صفر متبقي من المادة أو متبقي ضئيل في منتج البطاطا النهائي، فإنه يمكن اعتبار الـ(DMPS) مساعد تصنيع. ومع ذلك، فإنه سيكون مضافاً غذائياً عندما يضاف مباشرة للمربى أو الهلام (Jelly)، أو لعصير الخضروات أو الفواكه، أو لأي مادة غذائية أخرى والتي قد يحدث تكون الرغوة عند تعبئتها في المرحلة النهائية.

٣- **الممتزات وراتنجات التبادل الأيوني**: وهي غير مستثناة من تعريف المضاف الغذائي. وعلى العموم فإن الإزالة المتعمدة للمواد غير المرغوب فيها من الطعام، سواء باستخدام هذه الوسائل أو بعملية الترشيح، لا يكون لها تأثيراً على خصائص الغذاء. شريطة ألا يكون هناك مخلفات منها أو يكون مستوى المتخلف منها في الأطعمة الجاهزة لا يكاد يذكر، واستخدام أي من هذه المواد لا يؤثر على الغذاء بشكل مؤذي (على سبيل المثال، عن طريق إحداث تغيير كبير لملامح المغذيات)، وفي هذه الحالات ستعتبر هذه المواد مساعدات تصنيع.

٤- **مواد التصفية** (Fining agents): وهي ليست مستثناة من القائمة المنظمة لتعريف المضاف الغذائي. ويعتبر تأثيرها التقني متناغماً مع تأثير مساعدات التصنيع. مع ذلك، فإنها سواء كانت مضافاً غذائياً أو مساعداً تصنيعياً فإن ذلك يعتمد على مستوى ما يتبقى منها في الشراب الجاهز.

٥- **أنظمة التغليف في الجو المعدل**: حيث يعتبر الغاز النشط الذي يمكن أن يتفاعل مع مكونات الطعام مثالاً على المادة التي يمكن اعتبارها مضافاً غذائياً، حتى لو لم يكن هناك متبقي من الغاز في أو على المنتج الغذائي الجاهز. يؤثر الغاز على صفات الغذاء بحيث إن المنتج الغذائي النهائي الذي يصل إلى المستهلك لا يكون بنفس الحالة لو لم يستخدم الغاز. إن استخدام مثل هذه الأنظمة لا يجب أن تقود إلى مخالفة للتشريعات التي تتبناها بعض الدول. فهناك تشريعات تحرم تعبئة، ومعاملة، ومعالجة الغذاء بأسلوب قد يقود إلى إحداث انطباع خاطئ فيما يتعلق بخاصية الغذاء. وبالتالي توصي تلك التشريعات بالتشاور مع الجهات المختصة قبل استخدام أنظمة التغليف في الجو المعدل.

المراجع

- Food Safety and Inspection Service (FSIS), 2008. Compliance Guide on the Determination of Processing Aids, April 8, 2008. http://www.fsis.usda.gov/PDF/Determination_of_Processing_Aids.pdf

- Health Canada , 2008. Policy for Differentiating Food Additives and Processing Aids, Health Canada, Bureau of Chemical Safety, Food Directorate, Health Products and Food Branch, http://www.hc-sc.gc.ca/fn-an/pubs/policy_fa-pa-eng.php

- FSIS.USDA , 2010. Guidelines on substances used as processing aids, cac/gl 75-2010, http://www.fsis.usda.gov/PDF/Determination_of_Processing_Aids.pdf

CAC/GL 36-1989. Class names and the international numbering system for food additives, Last amendment 2012.

- FAO/WHO, 2001. Codex General Standard for the Labelling of Food Additives when Sold as such , Codex Stan 107-1981

- CAC, 1995. Codex general standard for food additives, Codex stan 192-1995.

- CAC , Inventory of Processing Aids, CAC/MISC 3, http://std.gdciq.gov.cn/gssw/JiShuFaGui/CAC/CXA_003e.pdf

- Australia New Zealand Food Standards Code - Standard 1.3.3 - Processing Aids - F2012C00352, http://www.comlaw.gov.au/Details/F2012C00352

- Regulation (ec) no 1333/2008 of the European Parliament and of the Council of 16 december 2008 on food additives, Official Journal of the European Union 31.12.2008

- Food Safety, Authority of Ireland, Labelling Requirements, http://www.fsai.ie/faqs/additives/labelling_requirements.html

- USDA, Do incidental additives used as processing agents have to be declared in the ingredients listings on the label? http://askfsis.custhelp.com/app/answers/detail/a_id/1312/related/1/session/L2F2LzEvdGltZS8xMzY0NjE2ODYzL3NpZC9FNVNFRHFtbA%3D%3D

- James Andrews, 2012. Processing Aids, Labeling and 'Pink Slime' What doesn't have to be labeled, and why? Food Safety News, http://www.foodsafetynews.com/2012/03/processing-aids-labeling-and-pink-slime/

- AMFEP, 2009. Regulatory classification of food enzyme uses as processing aid, additive or ingredient as of 20 January 2009 . http://amfep.drupalgardens.com/sites/amfep.drupalgardens.com/files/Food-enzyme-classification.pdf

- المواصفات الفنية السعودية للممارسات الجيدة للإنتاج العضوي، المواصفة رقم ٤ التصنيع الغذائي.

- **الجساس، فهد بن محمد**، ٢٠١١، مبادئ سلامة الأغذية، سلسلة كتيبات التوعية العلمية (١٦)، مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية، الرياض، المملكة العربية السعودية.

- **الجساس، فهد بن محمد والأمين، صلاح الدين عبد الله**، ٢٠٠٨، المواد المضافة للأغذية، سلسلة كتيبات التوعية العلمية (١٢)، مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية، الرياض، المملكة العربية السعودية.

منظمات الرقم الهيدروجيني في الأغذية

د. أشرف عبد المنعم زيتون



تختلف الأغذية فيما تحتويه من مواد ذات تفاعل حمضي؛ نظراً لاختلاف أنواع الأحماض الموجودة فيها وتركيز هذه الأحماض وطريقة تصنيع الغذاء، وكذلك إلى أي مدى قد تم تطبيق طرق التصنيع الجيدة تحت الظروف الصحية (Good Manufacturing Practices - GMP)، وتعد الأغذية الحمضية أغذية مغذية لأن بعض هذه الأحماض تكون فيتامينات وبعضها يكون مضادات أكسدة علاوة على احتواء هذه الأغذية على أملاح ومعادن وألياف ومواد أخرى عديدة ذات قيمة غذائية وصحية مرتفعة إضافة إلى ذلك تعطي الحموضة الطعم المستساغ والنكهة المرغوبة في الأغذية الحمضية.

يعبر عن المذاق الحمضي (Acidic) بما يعرف بمصطلح الرقم الهيدروجيني (pH) وهو عبارة عن اللوغاريتم السالب لتركيز أيون الهيدروجين $[H^+]$ في المحلول المائي.

$$(1) \quad -Log\ [H^+] = pH$$

ومن المعلوم أن الماء يتفكك إلى أيون الهيدروجين وأيون الهيدروكسيل

حسب المعادلة التالية:

$$H_2O \rightleftarrows [H^+] + [OH^-]$$

$$(2) \quad 10^{-14} = [OH^-]\ [H^+] = K_{H_2O}$$

من جانب آخر يعبر عن المذاق القاعدي (Alkali) بما يعرف بمصطلح الرقم الهيدروكسيلي (pOH) وهو عبارة اللوغاريتم السالب لتركيز أيون الهيدروكسيد (pOH) في المحلول المائي.

$$(3) \quad -Log\ [OH^-] = pOH$$

ومن المعادلات ١، و٢، و٣

$$(4) \quad pH + pOH = 14$$

وحسب المعادلة (٣) فعندما يتساوى تركيز أيون الهيدروجين مع تركيز أيون الهيدروكسيل فإن كلاً منهما يساوي ٧ وفي هذه الحالة يكون المحلول متعادل.

أما إذا كان الـ pH = 6 فيكون المحلول حامضي.

يتراوح مذاق الأغذية عموماً مابين الأغذية



■ مجموعة فواكه حمضية.

المتعادلة وهي التي درجة الـ pH المعبر لها يساوي ٧ والأغذية القلوية التي درجة الـ pH أكبر من ٧.

في حين تقل درجة الـ pH في الأغذية الحمضية عن ٧ وتزداد درجة حموضتها كلما انخفض الرقم لأقل من ٧ حتى تكون أقصى حموضة عند pH صفر نظريا (واقعيا لا يوجد غذاء درجة الـ pH له يساوي صفر).

تجدر الاشارة إلى أن الأغذية الحمضية تعد أكثر ثباتاً وأماناً من الناحية الميكروبية وذلك إذا ما قورنت بالأغذية المتعادلة والأغذية قليلة القلوية.

ويزداد هذا الثابت كلما زاد معدل انخفاض الـ pH لهذه الأغذية. ويرجع السبب في ذلك نظراً إلى أن الكثير من الميكروبات يزداد نشاطها وتكاثرها قرب الـ pH المتعادل وعلى العكس يزداد معدل التثبيط لهذه الميكروبات كلما انخفضت درجة الـpH لهذه الأغذية ويوضح الجدول (١) أمثلة للأغذية والرقم الهيدروجين لكل واحدة منها:

الغـــذاء	الـ pH
التفاح	3.30-4.00
المشمش	3.30-4.80
الموز	4.50-5.20
العنب	2.80-3.80
المانجو	5.80-6.00
جوز الهند الطازج	5.50-7.80
البطيخ	5.20-6.67
البرتقال	3.60-4.34
اليوسفي	3.32-4.48
الخوخ	3.30-4.05
الخوخ المعلب	3.70-4.20
الكمثري	3.50-4.60
كمبوت الكمثري	4.04-4.21
الكنتالوب	6.13-6.58
الأناناس الطازج	3.20-4.00
الأناناس المعلب	3.35-4.10
الخوخ الأحمر	3.60-4.30
الخوخ الأصفر	3.90-4.45
رمان	2.93-3.20
الفراولة	3.00-3.90
الفراولة المجمدة	3.21-3.32
مربى الفراولة	3.00-3.40
تمر هندي	3.00-3.30
التوت	3.22-3.95
مربى التوت	2.87-3.17
مربى الفواكه	3.50-4.50
عسل النحل	3.70-4.20
المولاس دبس السكر	4.90-5.40
الأفوكادو	6.27-6.58
الطماطم	4.30-4.90
عصير الطماطم	4.10-4.60

الغـــذاء	الـ pH
معجون الطماطم	3.50-4.70
الشعير المطبوخ	5.19-5.32
الخرشوف	5.50-6.00
الخرشوف المعلب	4.30-4.60
الكرنب	5.20-6.8
الكرنب الأخضر-	5.5-6.75
الكرنب الأحمر	5.6-6.00
الصبار	4.7-4.95
الجزر	5.88-6.4
القرنبيط	5.60-6.80
كرفس	5.70-6.00
الشمر	5.48-5.88
السبانخ	5.22-6.22
السبانخ المفرومة المجمدة	5.38-5.52
الخردل	3.55-6.00
الثوم	5.70-5.90
البقدونس	5.70-6.00
البطاطس	5.40-5.90
الفلفل الأخضر	5.20-5.93
البصل الأبيض	5.37-5.85
البصل الأصفر	5.32-5.60
البصل الأحمر	5.30-5.80
البصل الأخضر	6.00-6.40
الزيتون الأخضر المملح	3.60-4.60
الزيتون الأسود	6.00-7.00
عصير الليمون	2.00-2.60
عيش الغراب	6.00-6.70
الخيار	5.12-5.78
الخيار المملح	4.20-4.60
الخل	2.40-3.40
خل التفاح	3.10-3.20

الغـــذاء	الـ pH
الحبوب	5.60-6.50
الخبز الأبيض	5.00-6.20
خبز القمح الكامل	5.47-5.85
الذرة	5.90-7.30
الكورن فليكس	4.90-5.38
الخميرة	5.55-5.75
الحبوب	5.60-6.50
حليب البقر	6.4-6.8
حليب الماعز	6.38-6.58
الحليب المكثف	6.20-6.40
الجبن الشيدر	5.80-6.00
جبن الريكفورد	5.10-5.98
البيض الطازج الكامل	5.80-6.00
بياض البيض	7.62-7.95
صفار البيض	6.00-6.20
لحم صدور الدجاج الطازج	5.40-5.90
لحم أفخاذ الدجاج الطازج	6.00-6.50
اللحوم الحمراء بعد مرحلة التصلب الرمي	5.40-6.00
السردين	5.70-6.60
السردين المعلب في زيت الزيتون	5.42-5.93
سمك السلمون الطازج	6.20-6.33
سمك التونة المعلب	5.90-6.20
لحم الكابوريا	6.50-7.00
الحبار	6.00-6.500
سمك الرنجة	6.00-6.20
بلح البحر	6.00-6.85
الاخطبوط	6.00-6.50
الجمبري	6.50-7.00
سمك الهامور	6.40-6.58
الانشوجا الموضوعة في زيت زيتون	5.58-5.90

■ بعض الأغذية الحمضية.

أهمية الحموضة في الأغذية

يجب الإشارة هنا أنه يوجد مفهوم خاطئ شائع بين العامة من الناس وهو أن تناول الأغذية الحمضية يؤدي إلى الحموضة في الدم أو في أي جزء من جسم الإنسان وهذا ليس صحيح.

في الحقيقة خلال مرحلة هضم الطعام داخل جسم الإنسان، حيث يتم إفراز حامض الهيدروكلوريك Hydrochloric acid في المعدة بتركيز حموضة عالي جداً وبذلك تبدأ الإنزيمات الهاضمة (Digestive enzyme) في العمل على هضم الطعام في المعدة.

وبالتالي كل الأغذية المتعادلة والقلوية والحمضية سوف يفرز عليها حامض الهيدروكلوريك في المعدة ذو تركيز الحموضة العالي، وبالتالي يحولها جميعاً إلي حمضية لكي تنشط وتعمل الإنزيمات الهاضمة (Digestive enzyme) علي هضم الطعام. وبناء علية، فإن تناول الأغذية الحمضية لا يؤدي إلى الحموضة في الدم أو في أي جزء من جسم الإنسان.

من جانب آخر تلعب الحموضة دوراً مهماً في الأغذية وذلك للأسباب التالية:



■ مجموعة خضروات حمضية.

١- تعطي الحموضة الطعم المستساغ والنكهة المرغوبة في الأغذية الحمضية.

٢- تعمل الحموضة على زيادة ثبات وآمان الأغذية الحمضية.

٣- يتم تقدير الحموضة للتأكيد على جودة تصنيع الأغذية، وكذلك إلى أي مدى قد تم تطبيق طرق التصنيع الجيدة تحت الظروف الصحية المناسبة GMP.

á``jf°†©dG ¢VÉ``ªMCG á``aÉ°VE

حديثاً يتم إضافة الكثير من الأحماض العضوية للأغذية - عن طريق الرش أو الغمر - كمواد إزالة للميكروبات (Decontaminating agents)، وذلك نظراً لامتلاكها المقدرة الكبيرة على قتل وتثبيط الميكروبات وقد تم تطبيق ذلك علي الكثير من الأغذية بنجاح، مثل: اللحوم، والأسماك، والخضروات، والفواكه، ومن أهم الأحماض العضوية المستخدمة لهذا الغرض حامض اللاكتيك و السيتريك و الأستيك والبروبيونيك والأسكوربيك و والسكسينك والفورميك والماليك جدول (٢). ومن المعلوم أن الأحماض العضوية هي أحماض طبيعية آمنة إذا تم استخدامها بالتركيز المسموح به من منظمة الصحة ومنظمة الأغذية العالمية، ولذلك تعرف هذه الأحماض بال (GRAS).

يؤدي إضافة الأحماض العضوية للأغذية إلى:

١- خفض قوي وفوري في أعداد الميكروبات الموجودة علي الغذاء (Leon et al., 2012).

٢- لا تترك أي آثار جانبية ضارة بالصحة .

إسم الحامض	الصيغة الكيميائية
الفورميك (النمليك) Formic	HCOOH
حامض الخليك (الخل) Acetic Acid	C_3HCOOH
البروبيونيك Propionic	CH_3CH_2COOH
اللاكتيك (البنيك) Lactic	$C_3H_6O_3$
الماليك Maleic	$C_4H_4O_4$
السكسينك Succinic	$C_4H_6O_4$
الأسكوربيك (فيتامين ج) Ascorbic	$C_6H_8O_6$
السيتريك (الليموني) Citric	$C_6H_8O_7$

■ جدول (٢) الأحماض العضوية وصيغتها الكيميائية.



■ حمض اللاكتيك من الأحماض العضوية.

٣- مقبولة لدى المستهلك كمواد طبيعيه آمنة .

٤- سهل لجسم الإنسان التخلص منها.

٥- إطالة مدة الصلاحية للغذاء Shelf Life

٦-تؤدي لتحسن في الخواص الحسية للغذاء.

● آلية العمل كمضادات ميكروبية

تعمل الأحماض العضوية كمضادات ميكروبية (Mode of Action as Antimicrobial) وذلك عن طريق:

١- خفض الرقم الهيدروجيني (pH)، إذ كلما ازداد تركيز الحامض كلما ازداد معدل خفض الـ pH وبالتالي ازداد معدل قتل وتثبيط الميكروبات أي ازداد قوة التضاد الميكروبي (Antimicrobial effect)

٢- يمتاز الحامض العضوي بأنه حامض ضعيف التأين ولا يتأين تأيناً كاملاً .

وهذه ميزة تزيد من قوة التضاد الميكروبي لأنه من المعلوم علمياً بأنه كلما ازداد تركيز الجزء غير المتأين من الحامض العضوي كلما ازدادت قوة التضاد الميكروبي (Antimicrobial effect) للحامض، (Fabio, et al ., 2012).

٣- اختلاف تأثير السلسلة الجانبية لكل حامض عن الآخر على التضاد الميكروبي من حامض لآخر عند ثبات التركيز، فعلى سبيل المثال، عند المقارنة ما بين حامض الخليك وحامض اللاكتيك عند ثبات التركيز نجد أن حامض الخليك له تأثير تضاد ميكروبي على الخمائر أكبر بكثير من تأثير حامض اللاكتيك عند ثبات التركيز .

ويكمن هذا الاختلاف في التأثير، نظراً



■ مربى الفراولة من الأغذية الحمضية

لاختلاف السلسلة الجانبية لحامض الخليك التي لها تأثير تضاد ميكروبي أكبر على الخمائر من تأثير السلسلة الجانبية لحامض اللاكتيك التي لها تأثير تضاد ميكروبي أقل على الخمائر.

وبناء عليه، يكون حامض الخليك أكثر كفاءة ضد الخمائر من حامض اللاكتيك (Fabio, et al ., 2012). وهكذا يختلف تأثير التضاد الميكروبي (Antimicrobial effect) للأحماض العضوية فيما بينها باختلاف السلسلة الجانبية الخاصة للحامض عضوي .

يوضح جدول (٣) أقل درجة لـ (pH) والتي يتم عندها تثبيط الميكروب المرض، حيث نجد لكل ميكروب ممرض له درجة من الـ (pH) محددة يتم عندها تثبيط الميكروب وبالتالي يصبح الميكروب غير قادر على النمو وبالتالي يكون الغذاء آمن، فمثلاً:

١- إذا تم خفض درجة الـ pH إلى ٤,٩، يتوقف نمو كلا من بكتيريا الكلوستريديم بوتيلنيم *(Clostridium botulinum)*، وبكتيريا الكلوستريديم برفرنجنس *(Clostridium perfringens)* وتتجنب ضررها البالغ حيث إنها ميكروبات ممرضة قاتلة في كثير من الأحيان إذا لم يتم أخذ العلاج السليم وبسرعة.

٢- إذا ماتم خفض درجة الـ (pH) إلى ٤,٥ يتم تثبيط كلاً من السلالات الميكروبية المرضة التالية: *Bacillus cereus* و *Listeria monocytogenes* و *Staphylococcus aureus* (Toxin production) و *Yersinia enterocolitica* وكل هذه السلالات الميكروبية حادة المرض وقد تؤدي إلى الموت.

٣- إذا تم خفض درجة الـ (pH) إلى ٣,٩ يتم تثبيط السالمونيلا (*Salmonella* spp)

يتضح مما سبق بشكل واضح الدور الفعّال المهم الذي تلعبه الأحماض العضوية في قتل وتثبيط الميكروبات على وجه العموم والميكروبات المرضة على وجه الخصوص، مما يجعل الأغذية أكثر آماناً وثباتاً من الناحية الميكروبية (Leon et al., 2012).

● **الإضافة على هيئة منظم للرقم الهيدروجيني**

يتم إضافة العديد من الأحماض العضوية على هيئة محلول منظم (Buffer system)، وذلك بإضافة قاعدة قوية مثل هيدروكسيد الصوديوم(NaOH)، إلى حامض عضوي ضعيف لينتج ملح الحامض + ماء.

طبقاً للمعادلة التالية:

حامض عضوي + قاعدة قوية ⟵ ملح الحامض + ماء

يتم استخدام هذه الحقيقة العلمية في الأغذية بإضافة العديد من الأحماض العضوية علي هيئة محلول منظم مما أدى للميزات التالية:-

١- زيادة قوة التضاد الميكروبي.

٢- زيادة الأمان.

٣-التحكم بدرجة كبيرة في الرقم الهيدروجيني (pH) للغذاء.

٤- زيادة تركيز الحامض داخل المحلول المنظم دون الإحساس بالطعم الحامض.

٥- مدة الصلاحية (Shelf Life) تكون أطول.

السلالة البكتيرية	الحد الأدنى من pH للنمو
Aeromonas hydrophila	5.5
Bacillus cereus	4.9
Clostridium botulinum	5.0
Clostridium perfringens	5.0
Escherichia coli	5.0
Listeria monocytogenes	4.6
Salmonella spp.	4.0
Staphylococcus aureus (Toxin production)	4.6
Yersinia enterocolitica	4.6

■ جدول (٢) الحد الأدنى من الـ (pH) لنمو بعض أنواع البكتيريا المرضة.

٦- تحسن الخواص الحسية

٧- ليس لها أضرار جانبية.

٨- مواد طبيعية مقبولة من المستهلك

٩- اقتصادية.

الجدير بالذكر أنه حديثاً تم معاملة الأغذية المختلفة بالأحماض العضوية على صورة محلول منظم (Zeitoun and Debevere, 2002; Zeitoun, et al 2008) بنجاح كبير، حيث تم معاملة اللحوم والأسماك، وكذلك الخضروات، والفواكه بالعديد من تلك المحاليل البيفرية للأحماض العضوية. ونظرا لاختلاف الأغذية في خواصها الكيمائية والطبيعية يختلف نوع الحامض الذي سوف يستخدم وكذلك تركيزه، ورقمه الهيدروجيني pH.

حيث يتم تحديد الحامض العضوي المناسب لكل غذاء وكذلك التركيز والـpH الأمثل الذي يستخدم لنوع الغذاء وذلك من خلال تجارب معملية تُجرى على كل حامض وكل نوع من الغذاء. وعندما يتم الحصول معمليا على نوع الحامض والتركيز والـ pH الذي يعطي تضاد ميكروبي كبير مع إطالة مدة الصلاحية دون أن يكون له تأثير سلبي على الخواص الحسية للغذاء وكذلك يكون آمن صحياً طبقاً لمواصفات منظمة الصحة والأغذية العالمية هنا يتم التوصية بتطبيقه.

المراجع

Fabio, P.O., Eduardo,M.B. and Ricardo,P.O. (2012). Lactic acid properties,applications and-production: A eview. Trends in Food Science & Technology83 1-14.

Leon, C.A., Serna, E.A., Quintero, R.R. and Gamba, G.L, (2012). Inhibitory activity of lactic and acetic acid on Aspergillus flavus growth for food preservation, Food Control,, 24: 177-183.

US.Food and Drug Administration(2013). Approximate pH of foods and food products. http://www.cfsan.fda.gov.

Zeitoun, A.A.M. and Debevere, J.M (2002).Prospectives for microbial decontamination by organic acids with special reference to lactic acid. Med. Fac. Landbouww.Univ. Gent, 58: 45-56 (Belgium).

Zeitoun, A.A.M., Debevere, J.M. and Mossel, D.A.A. (2008).Significance of Enterobacteriaceae as index organisms for hygiene on fresh untreated poultry, poultry treated with lactic acid buffered system and poultry stored in a modified atmosphere., Food Microbiology, 11: 169–176. (USA).

مضادات الأكسدة

د. سعيد باسماعيل



مضادات الأكسدة (Antioxidants) هي مركبات توجد بشكل طبيعي في الأغذية كالإنزيمات، والأحماض الأمينية، والمعادن، والفيتامينات التي تحمي أجسادنا من الجزيئات الحرة الناجمة عن التأكسد وتوقف تأثيرها الضار، كما أنها تشمل البيتا كاروتين في النبات ومنتجاته، أو مواد تضاف كمواد طبيعية أو صنعية كيميائية إلى الأغذية؛ وهي تؤثر على جودة الأغذية والمحافظة عليها، وبالتالي تؤثر على صحة الإنسان المستهلك لهذه المنتجات. استخدمت مضادات الأكسدة في الأغذية والأدوية منذ القدم كمضادات للالتهابات وتخفيف الآلام، والتقليل من مخاطر السرطان.

تعمل مضادات الأكسدة- حسب ما يشير اسمها- كعامل اختزال (Reducing agent) يقوم بإيقاف هذا التفاعل التسلسلي في الخلية عن طريق إزالة المركبات الوسيطة للجزيئات الحرة وتثبيط تفاعلات الأكسدة اللاحقة؛ فمثلاً في حالة النبات يمكن توضيح عمل مضادات الأكسدة باعتبار عصير الحمضيات من مضادات الأكسدة؛ فعند تقشير التفاحة- مثلاً - وتركها في جو الغرفة لقليل من الوقت فإن لونها يبدأ في التحول إلى اللون البني بفعل الأكسجين الموجود في الهواء، وهذا ما يعرف بالأكسدة، لذلك عند الرغبة في منع ذلك فإن إضافة قليل من عصير الحمضيات عليها يكفي لكي لا يتغير لونها؛ فعملية عصر الحمضيات على التفاحة يمنع أكسدة التفاحة لاحتوائه على مضادات للأكسدة، لذلك فإن مضادات الأكسدة فضلاً عن فائدتها لمنع حدوث الأمراض تستخدم على نطاق واسع في قطاع صناعة الأغذية المحفوظة حتى لا تفسد.

يعرف التأكسد بأنه تفاعل كيميائي يتحول فيه أيون الهيدروجين إلى عامل تأكسد ينجم عنه تكون العديد من الجزيئات الحرة (Free radicals) غير المستقرة والمتتالية (التسلسلي) حيث يمكن أن تهاجم تلك الجزيئات الخلايا - النباتية والحيوانية – وتحدث فيها الأكسدة غير المنتظمة التي تدمر خلايا الجسم، وتُضعف جهاز المناعة، وتسبب السرطانات والأمراض ولهذا قد تسمى أحياناً الأشرار.

عمل مضادات الأكسدة

عادةً ما يعزى حدوث الأمراض مثل السرطان وأمراض القلب وأمراض الشيخوخة إلى حدوث خلل أو أخطاء في الحامض النووي منقوص الأكسجين(DNA)، وذلك عندما تقوم الأيونات الفلزية (الكاتيونات) مثل: الحديد والنحاس بإنتاج مركبات أكسجينية على شكل جزيئات حرة تدمِّر خلايا الإنسان.

وقد أظهرت الدراسات أن مضادات الأكسدة تعمل على معادلة هذا النشاط، ويحدث ذلك طبيعياً بسبب وجود تلك المضادات في الفواكه والخضراوات والشاي الأخضر والثوم والبصل، وفي هذا الشأن يقول **كليمسون**: «أظهرت دراساتنا أنه حتَّى التركيزات القليلة من مُضادات الأكسدة الموجودة في هذه الأغذية ترتبط مع الحديد والنحاس وتمنع الخلل، وهذا يفسر كيف يمكن لمواد الإمدادات الغذائية من مضادات الأكسدة أن تساعد في المعالجة وفي تجنب حدوث الأمراض المزمنة».

يرمز لمضادات الأكسدة الصنعية بالرمز (E) تتبعه الأرقام من ٣٠٠ إلى ٣٩٩، وتعد إضافتها ممارسة تكنولوجية مهمة في حفظ الدهون و الزيوت وجميع الأغذية التي تدخل فيها الدهون -كذلك - لمنع ظهور نكهات وروائح غير مستحبة، قد تنشأ عن التزنخ التأكسدي. وتستخدم مضادات الأكسدة لمنع ظهور نواتج الأكسدة و بخاصة البوليميرات التي تحمل خطراً كبيراً على صحة الإنسان.

ويعود استعمال هذه المواد إلى عهود قديمة، حيث ترافقت مع شيوع التدخين للأسماك وإلى استعمال البهارات في البيوت لحفظ اللحوم والأغذية الأخرى الغنية بالدهون.

وتوجد مضادات الأكسدة الصنعية كمكملات غذائية تباع في الصيدليات على شكل حبوب أو شراب، وتباع غالبا بدون وصفة طبية، والأفضل تناولها تحت إشراف طبي، حيث سجل في مجلة جاما(JAMA) الطبية المرموقة عام ٢٠٠٧م دراسة لمجموعة من الباحثين عن تأثير تناول مضادات الأكسدة الصنعية على الصحة (حوالي ١٨٠ ألف شخص) وتوصلوا إلى نتائج مهمة جدا، قد لا توافق هوى من يروجون لمضادات الأكسدة

الصنعية؛ حيث أظهرت النتائج: أن تناول فيتامين أ (A) وفيتامين هـ (E) وبيتا كاروتين قد يزيد من احتمالات الوفاة مقارنة بالذين لم يتناولوا مضادات الأكسدة الصناعية السابقة. ولم تظهر الدراسة أي تأثير إيجابي أو سلبي لفيتامين ج (C) ومادة السيلينيوم، وهذا لا ينطبق على مضادات الأكسدة الطبيعية الموجودة في الفواكه والخضروات.

مفهوم مضادات الأكسدة

تقول د. **جوديت إس شتيرن** أستاذة التغذية والطب الباطني بجامعة كاليفورنيا، في مدينة ديفز: «عندما يتحدث الناس عن مضادات الأكسدة، فإنهم في العادة يقصدون فيتامينات (ج)، هـ والبيتاكاروتين وعنصر السيلينيوم، ولكن ما نعلمه بالفعل هو أن هناك المئات من المواد التي توجد في الأطعمة تتمتع بخصائص مضادة للأكسدة. كما توجد مواد أخرى كاروتينويديه تشبه البيتاكاروتين ومواد أخرى لا نعلم عنها شيئاً حتى الآن، والقاعدة (كلما كان الغذاء أقرب إلى حالته الطبيعية كان أفضل، حيث توجد الفيتامينات والمعادن في صورتها الطبيعية في الأطعمة وليست في المكملات) ووجد أن تناول الأطعمة الغنية بالألياف أفضل دائماً من تناول مكمل الألياف، فعندما نتناول الألياف على شكل مكمل لا يدخل في تركيب الطعام فإن تلك الألياف معرضة للجفاف، وهي لا تمثل كل أنواع الألياف الطبيعية التي توجد في الأطعمة، كما أنها قد لا تفيد بنفس الطريقة، وثمة مشكلة أخرى تتعلق بالمكملات، فتعرضها للهواء والضوء له تأثير مدمر، لذا ففي كل مرة تفتح فيها زجاجة المكمل يضعف مفعول ما بها».

وتقول د. جوديث: «إن ما يثير السخرية أن الناس يسمعون عن دراسات تظهر أن فيتامين (ج) يفيد في كذا وكذا والبيتاكاروتين يقي من كذا وكذا، مما يجعلهم يهرعون إلى محل لبيع الأدوية ليشتروا زجاجة من مكملات الفيتامينات ظانين أنها ستفيدهم، وفي الحقيقة أن أغلب تلك



■ الأغذية السريعة قد تساعد على أكسدة خلايا الجسم.

الدراسات تجري باستخدام الفواكه والخضروات، لذا فقد لا تأتي الفائدة من ذلك العنصر المغذي فقط ولكن من جميع المركبات الأخرى في الطعام، فعندما تقضم قطعة من الجزر أو البروكلي، فإنك بذلك تكون قد حصلت على مصدر عظيم من الفيتامينات المضادة للأكسدة بالإضافة إلى بعض من تلك المغذيات الرئيسية الأخرى وكمية من المكونات المفيدة أيضاً مثل فيتامين (ب ٦)، والزنك و حمض الفولك والمغنيسيوم والنحاس، وكذلك الألياف، والأحماض الدهنية الأساسية وحتى البروتين والكالسيوم؛ وعليه إذا كنت مهتماً حقاً بصحتك، فهناك شيء واحد ينبغي عليك أن تفعله، وهو أن تأكل جيداً».

Ió````ùcG äGOÉ```°†e QhO

يتعرض جسم الإنسان للأكسدة نتيجة لتعرض خلاياه للأكسدة (Oxidation)، مسببة خلل لها كأحد التفاعلات الأساسية والمهمة في الجسم نتيجة تقسيم جزيئات الخلية وتدميرها، مما يجعلها عرضة للعديد من الالتهابات والفيروسات والسرطانات. وتقوم مضادات الأكسدة (Antioxidants) بمساعدة غشاء الخلية على المحافظة على البروتين الموجود فيها، كما أنها تعتبر خط الدفاع الأساسي للخلية، والذي عن طريق تلك المضادات يُسمح بدخول الغذاء إلى الخلية وإرسال المخلفات إلى الخارج، مع منع دخول السموم والفيروسات إليها، والتي إن تمت فإن الإنسان سوف يحصل على صحة جيدة مستدامة إن شاء الله تعالى .

ومن العوامل الخارجية والتي تساعد على أكسدة خلايا جسم الإنسان: التعرض إلى الإشعاع، وتناول الغذاء المحتوى على هرمونات صناعية، التدخين، واستنشاق هواء ملوث، والتعرض للمبيدات الحشرية، واستعمال بعض الأدوية التي تؤخذ لعلاج بعض الأمراض، وتناول أغذية محتوية على مواد حافظة، أو أغذية تحتوي على دهون مشبعة وهذه موجودة بكثرة في الوجبات السوقية السريعة .

الجدير بالذكر أن جسم الإنسان يمكن أن يصنع مضادات الأكسدة التي تحميه من الأمراض، إلا أن ذلك قد لايكفي. ولذلك فإنه يمكن الاستعانة بمضادات الأكسدة الصنعية، أوتناول الأغذية المحتوية على مضادات الأكسدة الطبيعية الموجودة في الخضراوات الطازجة، والفواكه والأغذية البحرية، وبعض المكسرات وغيرها؛ لأن تلك الأغذية تساعد على حدوث أكسدة إيجابية للخلايا وبالتالي رفع جهاز المناعة والوقاية من الأمراض بإذن الله تعالى.

أنواع مضادات الأكسدة

تقسم مضادات الأكسدة إلى: نوعين طبيعية وصنعية، والنوع الثاني مهم في النظم الغذائية الحديثة لفعاليته و كفاءة منعه للأكسدة بصورة تفوق النوع الأول الطبيعي و يحوي في معظمه على مجموعات فينولية.

● مضادات الأكسدة الطبيعية

تشتمل مضادات الأكسدة الطبيعية ما يلي:

١- **التوكوفيرولات والتوكوترينولات:** وتعد من أهم مضادات الأكسدة الطبيعية الموجودة في الزيوت والدهون، ومن أغنى المصادر بهذه المركبات الأغذية المحتوية على فيتامين هـ (E) والموجود في الحليب و اللحوم والأسماك، وفي مختلف أنواع الزيوت .



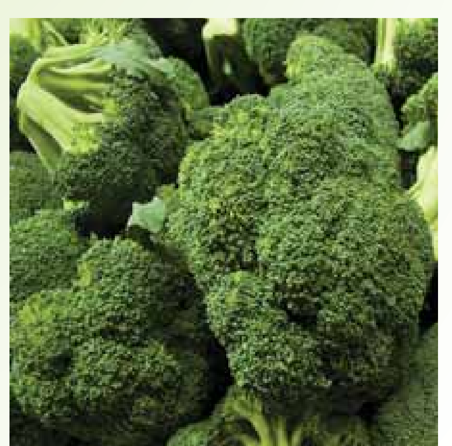
■ البطاطا الحلوة تحتوي على فيتامين (أ).

٢- **حمض الأسكوربيك (فيتامين ج)**: ويعتبر من مضادات الأكسدة الطبيعية التي تذوب في الماء ويستعمل مع التوكوفيرولات في زيادة ثبات الغذاء، ومن أهم مصادره الليمون والبرتقال والأفوكادو والبقدونس.

٣- **الكاروتينات**: وهي من مضادات الأكسدة الطبيعية التي تذوب في الزيوت والدهون وتتميز باللون الأصفر الذي يشبه لون الجزر-ولهذا جاءت التسمية من (Carrot) - ومن أغنى المصادر بهذه المركبات الأغذية المحتوية على فيتامين أ (A)، والموجودة في: الجزر والشمام والبطاطا الحلوة والمشمش والسبانخ والبقدونس والقرع والبروكلي والبيض.

٤- **مركبات توجد في بعض الزيوت النباتية**: وتلعب دور مضاد أكسدة كالجيسيبول (في زيت القطن) والسيزامول (في زيت السمسم).

٥- **المركبات الفينولية**: وتوجد في بعض الأعشاب (كاليرامية و إكليل الجبل) وهي من المواد التي تلعب دور واقياً في منع الأكسدة.



■ البروكولي يحتوي على مضادات أكسدة طبيعية.

● **مضادات الأكسدة الصنعية**

تستعمل مضادات الأكسدة الصنعية تجاريا لحماية الدهون من الأكسدة، وهناك عدد محدود من مضادات الأكسدة الصنعية المصرح بها في التشريعات الغذائية للدول، وهي بمعظمها مركبات فينولية مسموح بإستعمالها وذات فاعلية كافية ويشترط أن لا تؤدي إضافتها إلى إنتاج لون أو نكهة غير مستحبة.

تستعمل مضادات الأكسدة الصنعية مع حمض الأسكوربيك فيتامين (ج) في تحضير الأغذية، ومن أهمها إستعمالاً في مجال الأغذية :

١- بوتيل هدروكسي أنيسول (BHA) .

٢- بوتل هدروكسي التولوين (BHT) .

٣- بروبيل الغالات (G P) ومشتقاتها .

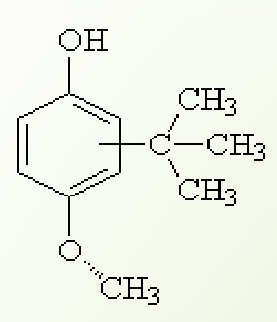
أغذية محتوية على مضادات الأكسدة

يتسبب تناول أغذية غنية بمضادات الأكسدة (Antioxidant nutrients)، كتلك الأغذية الغنية بالفيتامينات والمعادن في وقاية الجسم من التلف المتسبب عن الأكسدة، والمؤدي إلى: الشيخوخة قبل الأوان، وضعف جهاز المناعة، وظهور التجاعيد، وحالات المياه البيضاء في العين والالتهاب المفصلي، وأمراضاً أخرى تشمل السرطان وأمراض القلب، التي تنتج ولو جزئياً عن عملية الأكسدة.

وقد ثبت أن زيادة تناول الخضراوات الخضراء والصفراء، وفاكهة الموالح (الحمضيات)، قد تقي الإنسان من بعض أنواع السرطان، ويرجع ذلك لاحتوائها على كمية من مضادات الأكسدة من الفيتامينات، مثل فيتامين (ج) وفيتامين (هـ)



■ الحمضيات من أهم مصادر فيتامين (ج).



■ بوتيل هدروكسي إنيسول (BHA) أحد مضادات الأكسدة الصناعية.

وطلائع فيتامين (أ). ويمكن لبعض العناصر الغذائية المحتوية على مضادات الأكسدة أن توفر الحماية ضد سرطان من خلال آليات خلافاً لخواصها المضادة للأكسدة.

ومن أهم الأغذيه والأعشاب التي كشف العلماء أنها غنية بمضادات الأكسدة ما يلي:

١- **المأكولات البحرية**: كالأسماك وغيرها وهي ذات أهمية كبيرة لاحتوائها على مادة الزنك والفسفور كمواد مضادة للأكسدة وتستخدم بكثرة في علاج نزلات البرد والإنفلونزا.

٢- **الشاي الأخضر**: ويحتوي على كميات كبيرة من مضادات الأكسدة، حيث تحتوي الأوراق الغضة أو المجففه قبل التخمير، على أربعة أنواع من الكاتشنات تقضي على أخطر الجراثيم المعوية التي تسبب الاسهالات الحادة والدوسنتاريا وتبطل مفعول سمومها الشديدة، كما تقضي أيضا على جرثومة (Helicobcter pylori)، التي تسبب القرحة المعدية وقرحة الإثنى عشر، كما تمنع تشكل المواد الجيرية على الأسنان وتقضي على أخطر الجراثيم الفموية المسببة لتسوس الأسنان مثل الجرثومة العنقودية وجرثومة الباسيلا.

ويعتقد عدد من العلماء أن الكاتشنات الموجودة في الشاي الأخضر تمنع النتروزأمينات المسرطنة وتحيد فاعلية عدد كبير من الإنزيمات والمواد المشهورة بقدرتها على إحداث طفرات في المادة الوراثية، والتسبب بالسرطان. وقد لاحظ الباحثون في اليابان أن نسبة إصابة سكان مدينة شيزوكا بالسرطان منخفض جدا مقارنة مع باقي المدن اليابانية وقد فسروا ذلك على أساس أن سكان هذه المدينة يكثرون من شرب الشاي الأخضر ويضيفون مستخلصاته في معاجين


■ الشاي الأخضر أحد مضادات الأكسدة.

الأسنان والعلكة والشامبو والصابون. ويعتقد الباحثون أن تناول اليابانيون مقادير كبيرة من الأسماك والشاي الأخضر يعد من أهم العوامل التي تقيهم من الإصابة بسرطان الرئة. كما بينت البحوث أن مضاد الأكسدة (EGCG) الموجود في الشاي الأخضر يحافظ على صحة وسلامة القلب والرئتين، وذلك من خلال الإنقاص من مستوى كوليسترول الدم الضار وزيادة مستوى كوليسترول الدم الحميد، كما يقوم هذا المركب بمنع تجمع صفائح الدم بشكل مفرط . وبالتالي يقلل من احتمالات حدوث الجلطات. وأخيراً تعمل مضادات الأكسدة في الشاي خصوصا الابيكاتشين على تنشيط إفراز الإنسولين وتقليل امتصاص السكر والدهون، مما يحول دون السمنة المفرطة التي تسبب معظم الأمراض.

٣- **الفاكهة**: وتحتوي على مضادات الأكسدة بوفرة ، وتساعد على الوقاية وعلاج العديد من الأمراض مثل السرطان وأمراض القلب ومرض الزهايمر ومرض الباركنسون، ويعد فيتامين (ج) و(هـ) والسلينيوم من أهم مضادات الأكسدة الرئيسية في الفواكه. كذلك اتضح أن التمر يتميز باحتوائه على مواد ذات نشاط مُضاد للأكسدة لها القابلية لوقف عمل الجزيئات الحرة الضارة بالجسم ومناعته، حيث يحتوي في مرحلة النضوج – المعروفة بالخلال – على مادة البيتاكاروتين ذات اللون الأصفر والمعروفة بأنها مضادة للأكسدة. وثبت أن الفاكهة المجففة هي الأكثر تركيزاً من الفاكهة الطازجة في محتواها من مضادات الأكسدة، حيث وجد أن معدلات مضادات الأكسدة الفينولية الحرّة بعد التجفيف ترتفع، بمعدل ٤٩,٦٪ للطازج و٥٩,٧٪ للفاكهة الجافة.

٤- **الطماطم**: وتعد أحد الخضروات الأساسية لصحة الإنسان، ومن الأطعمة المضادة للأكسده، وتحمي من مرض السرطان. ومن أهم مكونات الطماطم مادة الليكوبين(Lycopene) تلك الصبغة الحمراء الطبيعة التي تتكون في ثمار الطماطم الناضجة، وهي عبارة عن كاروتينويد (Carotenoid) يتواجد في سيتوبلازم خلايا الثمار مصاحبة لتراكيب الغشاء الخلوي. ويتواجد الليكوبين أيضاً في خلايا جسم الإنسان وسيرم الدم ولكن تختلف صورتها حيث أن أكثر من ٥٠٪ منه يوجد في صورة مضاهي (Cis – hycopene) بينما أساس تواجده يكون في صورة مخالف (All-trans Lycopene) في الطماطم، وبنسبة ٩١.٧٩٪ من إجمالي الليكوبين بها. ويعد الليكوبين من مضادات الأكسده القوية، ويلعب دوراً مهماً في حماية الأنسجة من الأكسده بالشوارد الحرة، والتي تتكون مع عمليات التمثيل الغذائي. وقد ثبت حديثاً ان لليكوبين علاقة بخفض نسبة الإصابة بالعديد من الأمراض المزمنة. وقد أكدت الأبحاث العلمية أنه يحمي غدة البروستاتا من الإصابة بالسرطان، فالرجل الذي يحصل على ٦,٥ ملليجرام ليكوبين أو أكثر يومياً، تقل فرصة إصابته بالمرض بنسبة ٢١٪ مقارنة باللذين يحصلون على قدر أقل منه. وأن من يأكل عشرة وجبات أسبوعياً بأغذية تحتوي على الطماطم أو منتجاتها يقل تعرضهم


■ الطماطم تحتوي على مادة الليكوبين.

للإصابة بسرطان البروستاتا بنسبة ٣٥٪. كما وجد أن مستوى الليكوبين في الدم يكون منخفضاً بدرجة كبيرة في المصابين، وأنه يتفوق على باقي الكاروتينويدات في تثبيط نمو الخلايا السرطانية في الإنسان. وفي دراسة أخرى وجد أن أكثر من ٢٥٪ ممن يتناولون الطماطم ومنتجاتها، تقل فرصة تعرضهم لسرطان القناه الهضمية وبنسبة تتراوح من ٣٠ ـ ٦٠٪ مقارنة بمن لايأكلونها. كما وجد أيضاً أن ٧٥٪ من النساء اللائي يكثرن من أكل الطماطم تقل إصابتهم بسرطان عنق الرحم بنسبة ٣،٥-٤،٧ مرة مقارنة بمن لايداومون على أكلها. كما وجدت علاقة إيجابية بين تناول أغذية غنية بالليكوبين والحماية من سرطان الثدي وأن ارتفاع نسبته في الدم يحمي الإناث من الإصابة بهذا المرض.

وكذلك تشير دراسات إلى فائدة الليكوبين في الحماية من سرطانات الفم والرئتين والمريء والمعدة والبنكرياس والقولون والمستقيم، وإلى وجود علاقة قوية بين ارتفاع نسبة الليكوبين في الدم والحماية من أمراض القلب. وهناك تجارب أظهرت أن الجسم لايستطيع الاستفادة من الليكوبين الموجود في عصير الطماطم، حيث لايقوي علي امتصاصه في صورته هذه، بينما يمكن الاستفادة منه عند استخدام منتجات الطماطم المصنعة مثل: عجينة الطماطم أو صلصة الطماطم المجهزة في الزيت. كما وجد أن إضافة ١٪ من زيت الذرة إلى سلطة الطماطم تساعد على امتصاص الليكوبين.

من جانب آخر لوحظ اشتراك بعض الفواكه الأخرى مع الطماطم في احتوائها على الليكوبين، وبذلك يمكن الاستعانة بها في الحصول على هذا المركب أيضاً، وهي الشمام، والجريب فروت الأحمر والجوافة والبطيخ. ويقترح الدكتور **ديفيد هيبر** (David Heber) مدير مركز تغذية الإنسان بجامعة كاليفورنيا ـ لوس أنجلوس (UCLA) «أن يتناول الرجال والنساء خمسة وجبات أسبوعياً تحتوي على الطماطم ومنتجاتها، وذلك لحمايتهم من الإصابة بالأمراض السرطانية. وفي دراسة

أجريت بفنلندا ثبت أن الغذاء الخالي من الطماطم أو منتجاتها يؤدي إلى انخفاض مستوى الليكوبين في الدم وزيادة فرصة تعرض القلب إلى: الأزمات القلبية والاضطرابات الدماغية المفاجئة (Stroks) وتصلب الشرايين المبكر خاصة في منتصف العمر؛ وبهذا فقد حسمت هذه الدراسات الجدل في هذا المجال حول دور الليكوبين في حماية القلب وتصلب الشرايين في المراحل المبكرة.

٥- فول الصويا: حيث يحتوي مستخلصه على مركب بني اللون يسمى (Phytochemical concentrate)، في حين يحتوي مستخلص بروتين الصويا على الأيزوفلافونات التي أصبحت تسوق الآن كمضادات غذائية، وهناك تجارب لمعرفة دور مضادات الأكسدة في فول الصويا في منع حدوث الجلطات: حيث تمت زراعة خلايا مأخوذة من رئة ومبايض الهامستر الصيني في وسط يحتوي على مستخلصات فول الصويا ثم عُرضت هذه الخلايا إلى مواد مسرطنة، وبعد ذلك جرى تقويم حالة الحامض النووي الـ (DNA)، فتبين أن الحمض ظل على حاله دون تغيير بالإضافة إلى زيادة المناعة، حيث يزيد الليكوبين من نشاط الخلايا القاتلة بالدم، وله دور في حماية العين من أضرار الأكسدة وحماية أنسجة العين من الأضرار، ومن فرصة حدوث العمى في المسنين.



■ فول الصويا مصدر للأيزوفلافونات.



■ أوراق شجيرة الميرامية .

٦- الميرامية: وهي شجيرة عرفت فوائدها الطبية منذ زمن بعيد في عدد من بلدان أوروبا ومنطقة الشرق الأوسط. ويقول البريطانيون إذا أردت أن تعمر طويلا فعليك بتناول الميرامية، وهي تستعمل في الطب الشعبي لعلاج حالات: المغص والتسمم الغذائي وآلام المفاصل ومقاومة الحشرات الطفيلية وتنشيط جهاز المناعة عند الإصابه بالأنفلونزا والزكام وغيرها من الامراض. ومنذ وقت قريب اكتشف العلماء مضادا للأكسده في الميرامية يسمى الثوجون يعمل على حماية الخلايا العصبية والدماغية من الإصابه بالأمراض، ويسهل حركتها ويحول دون إصابتها بالشيخوخة المبكرة كما يمنع الإصابة بمرض الزهايمر.

٧- الحبوب والبقوليات : تعتبر أغذية غنيه جدا



■ الحبوب غنية بمضادات الأكسدة .

■ التين الشوكي ينقي الدم .

بمضادات الأكسدة.

٨- التين الشوكي (البرشومي): ينقي الدم ويقاوم سرطان المعده والقولون، وتشتهر زهره التين الشوكي باحتوائها على مضادات أكسدة وفيتامينات وعناصر معدنية كثيرة.

٩- ثمار العنابية: وتحتوي على كمية كبيرة من مضاد الأكسدة المسمى أنثوسيانين، ويقول الدكتور **جيمز جوزف**: «إنها تتفوق بقوتها كمضاد للأكسدة على تسعة وثلاثين نوعاً من الخضروات المشهورة باحتوائها على مضادات الأكسدة كالزهرة الخضراء (البروكولي) والسبانخ والحمضيات والفراولة والتوت البري والكرنب. كما وجد في مستخلص العنابية، أن لمضاد



■ ثمار العنابية تحتوي على الأنثوسيانين .

الأكسدة (الأنثوسيانين) دور واضح في تقوية الخلايا الدماغية والعصبية. تسمى العناية - في اليابان - بفاكهة البصر وذلك بسبب قدرتها على تقوية البصر والشفاء من الماء الأزرق في العينين، أما الدكتورة امي هويل فتقول أن مضاد الأكسدة الانثوسيانين والمواد الأخرى الموجوده في ثمار العنابية تحول دون التصاق الجراثيم بالجهاز البولي وبالتالي تحمي الجهاز البولي من الالتهابات الجرثومية».

١٠- **التمر:** يعتبر مصدر رئيسي للزنك والسيلينيوم اللذين يعملان كمضادات للأكسدة ويمنعان سرطان البروستاتا والغدد التناسلية.

١١- **الفلفل الحار والحلو:** يعتبران مصدران مهمان لمضادات الأكسدة مثل فيتامين (ج) والكاروتين.

الوضع القانوني لمضادات الأكسدة

لا توجد مواصفة خاصة لمضادات الأكسدة، لكنها تذكر ضمن بعض مواصفات المواد الغذائية حسب هيئة المواصفات والمقاييس في كل دولة، ويتم تحديد أسماء مضادات الأكسدة المسموح باستخدامها في الغذاء: فمثلاً ورد في زيت بذرة العنب، السماح بإضافة مضادات الأكسدة التالية :

- أسكروبيل بالميتات بمقدار ٥٠٠ملجم/كجم كحد أقصى.
- أسكروبيل ستيارات بمقدار ٥٠٠ ملجم/كجم كحد أقص.
- ثيو ثنائي بروبيونات أوريل بمقدار ٢٠٠ ملجم/كجم كحد أقصى.
- غالات البوبيل و الأوكتيل و الدودسيل بمقدار ١٠٠ ملجم/كجم كحد أقصى.
- (BHA) و (BHT) وبمقدار ٢٠٠ ملجم/كجم كحد أقصى.

وعموماً يختلف الوضع القانوني لمضادات الأكسدة في دول العالم و لكن غالبية الدول تسمح بإضافة مضادات الأكسدة الأولية مثل :

أولاً: المضادات الصنعية، مثل : بوتيل هيدروكسي أنسول (Butylated hydroxyanisole - BHA)، وبوتيل هيدروكسي تولوين (Butylated hydroxytoluene - BHT)، وهي مضادات أكسدة صناعية وكذلك المشتقات الأسترية لحمض الغاليك (مثل بروبيل - أوكتيل - دودسيل) والتوكوفيرولات وحمض الأسكروبيك وأملاحه الصودية؛ وتستخدم هذه المضادات للأغذية المحتوية على زيوت ودهون مثل: الحبوب والمنفوخات والشرائح والوجبات الخفيفة. وتضاف هذه المواد مثلا إلى المكسرات المعلبة في أكياس مثل: الفول السوداني وغيره لمنع التأكسد، وأشهرها في هذا المجال (BHA, BHT) حيث يتم إضافتها إلى طبقة الشمع الداخلية للورق المغلف لهذه المنتجات، ليستفاد من خاصة تطايرها بدرجة حرارة الغرفة في إنتشارها إلى داخل المنتج والقيام بدورها كمضادات أكسدة، كما يمكن حفظها من التأكسد بإضافة غاز النتروجين حيث يقوم بطرد الأوكسجين والإحلال محله.



■ التمر مصدر للزنك والسيلينيوم.

■ الفلفل الحار يحتوي على فيتامين (ج) .

ثانياً: التوكوفيرولات - فيتامين هـ Vitamin E (Tocopherol) ينصح باستعمالها كشكل طبيعي من المضادات للأكسدة .

- **ثالثاً: حمض الاسكوربيك وأملاحه** (E300): حيث يستخدم كمضادات أكسدة يضاف بنسبة١٠٠-٢٠٠مليجرام لكل كجم تبعاً لنوع المادة.

المراجع

- الموسوعة العربية العالمية - التغذية.

http://en.wikipedia.org/wiki/Phytochemical

http://www.phytochemicals.info

http://ec.europa.eu/food/food/chemical-safety/additives/index__en.htm

http://www.cfsan.fda.gov/~lrd/foodadd.html

http://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%AA/D8%BA%D8%B0%D9%8A%D8%A9

http://ar.wikipedia.org/wiki/%D9%85%D8%B6%D8%A7%D9%81_%D8%BA%D8%B0%D8%A7%D8%A6%D9%8A

http://forum.zira3a.net/showthread.php?t=8042&page=1

http://www.tbeeb.net/ask/showthread.php?t=123989

http://forum.zira3a.net/showthread.php?t=22930&page=1

http://forum.zira3a.net/showthread.php?t=8042&page=1#ixzz1nTOITt5S

http://forum.zira3a.net/showthread.php?t=22930&page=1#ixzz1nTQNH628.

السير ريتشارد فريزر ستودارت

ثالث أشهر كيميائي في العالم

عالمنا لهذا العدد هو أحد أبرز علماء الكيمياء الميكانيكية وعلوم النانو في العالم، ومن العلماء النادرين الذين تمكنوا من تأسيس فرع جديد في فروع علم الكيمياء، من خلال نجاحه في إكتشاف روابط ميكانيكية للمركبات الكيميائية، كما قام بتشييد جزيئات مترابطة ميكانيكياً يمكن استخدامها كآلات جزيئية مصغرة متناهية الصغر لاتختلف عن غيرها من الآلات المعروفة.

الإسم: السير جيمس فريزر ستودارت.

الجنسية: اسكتلندي.

مكان وتاريخ الميلاد: أدنبره، اسكتلندا، مايو، عام ١٩٤٢م.

التعليم: حاصل على البكالوريوس في الكيمياء، عام ١٩٦٤م، والدكتوراه، عام ١٩٦٦م، من جامعة أدنبرة، اسكتلندا.

الانجازات

تمكن البروفيسور جيمس ستودارت من تأسيس فرع جديد من فروع علم الكيمياء حيث أكتشف روابط ميكانيكية للمركبات الكيميائية مما مكنه من تنشيط الجزيئات كيميائياً أو كهربائياً، أو ضوئياً حتى أصبحت لها خصائص حركية، وتمكن بذلك من تصنيع العديد من البدالات والمجسات والمحركات، والشرائح الحاسوبية، التي يمكن الاستفادة منها في إيصال العقاقير إلى الخلايا السرطانية والقضاء عليها.

كما يترأس البروفيسور ستودارت فريقاً كبيراً من الباحثين والعلماء في مجالات مرتبطة بعلوم الفيزياء والمواد البيولوجية بالكيمياء، ودُعي لإلقاء أكثر من ٧٠٠ محاضرة في أرجاء العالم، وصنفه معهد المعلومات العلمية كثالث أشهر الكيميائيين في العالم.

التدرج الأكاديمي

- زمالة الدكتوراه بجامعة كوينز مع البروفيسور جونز، كندا، عام ١٩٦٧-١٩٦٩م.
- محاضر، بجامعة شيفلد، انجلترا، عام ١٩٧٠-١٩٨٢م.
- أستاذ، بجامعة برمنجهام، انجلترا، عام ١٩٩٠-١٩٩٧م.
- أستاذ، بجامعة كاليفورنيا- لوس انجلوس، الولايات المتحدة الأمريكية، عام ١٩٩٧-٢٠٠٧م.
- أستاذ، بجامعة نورث وسترن، الولايات المتحدة الأمريكية من عام ٢٠٠٨- وحتى الآن.

النشاط العلمي

كان للدكتور ستودارت العديد من النشاطات العلمية خلال مسيرة حياته ومن أبرز تلك النشاطات مايلي:

- عضو الجمعية الملكية للكيمياء منذ عام ١٩٦٥م، وحتى الآن.
- عضو الجمعية الأمريكية للكيمياء منذ عام ١٩٧١م، وحتى الآن.
- أستاذ زائر في جامعة تكساس، عام ١٩٨٠م.
- أستاذ زائر في جامعة ميسينا، صقلية، إيطاليا،عام ١٩٨٦ ـ ١٩٨٨م.
- أستاذ زائر في جامعة مولهاوس، فرنسا، عام ١٩٨٧م.
- أستاذ زائر في جامعات لوزان، بيرن، سويسرا، عام ١٩٨٨م.
- عضو الجمعية الملكية، لندن منذ عام ١٩٩٤م، وحتى الآن.
- زمالة الأكاديمية الألمانية لعلوم الحياة منذ عام ١٩٩٩م، وحتى الآن.
- عضو الرابطة الأمريكية لتقدم العلوم منذ عام ٢٠٠٥م، وحتى الآن.
- عضو أكاديمية العلوم والفنون الهولندية منذ عام ٢٠٠٦م، وحتى الآن.
- تأليف تسعة كتب، ونحو ٨٩٤ ورقة علمية، منها ٢٢ ورقة في عام ٢٠١٠م.

الجوائز

- جائزة هوب في الكيمياء (جامعة أدنبرة)، عام ١٩٦٤م.
- جائزة إيزات كريستينسين في الكيمياء الحلقية المصغرة، عام ١٩٩٣م.
- جائزة مؤسسة أدولف شتينهوفر، جامعة كايسرسلاوترن، ألمانيا، عام ١٩٩٥م.
- الميدالية الذهبية في الكيمياء العضوية، جامعة ناغويا، اليابان، عام ٢٠٠٤م.
- الدكتوراه الفخرية في العلوم، جامعة برمنجهام، عام ٢٠٠٥م.
- جائزة ماك ميموريال – جامعة أوهايو، عام ٢٠٠٦م.
- جائزة الملك فيصل العالمية في العلوم الطبيعية، عام ٢٠٠٧م.

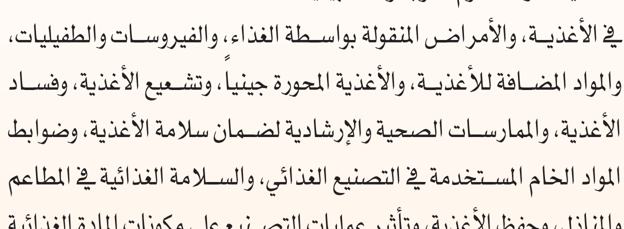
المراجع

كتاب الفائزون بجائزة الملك فيصل العالمية في ثلاثين عاماً (١٣٩٩-١٤٢٨هـ).
www.scripps.edu/baran/images/grpmtgpdf/lshihara-Aug10.pdfstoddart.
northwestern.edu/fraser-stod dart/stoddart%20cv%20full.pdf



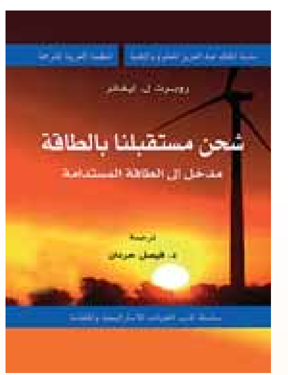
مبـادئ سلامـة الأغذيـة

صدر هذا الكتاب في طبعته الأولى عن مدينة **الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية** في ١٤٣٢هـ/ ٢٠١١م، وقام بتأليفه **د. فهد بن محمد الجساس**. تبلغ عدد صفحات الكتاب ٣٠٤ صفحة من القطع المتوسط، وتطرق الكتاب إلى ١٧ فصلاً، إضافة إلى الخاتمة والتعاريف ومصطلحات علمية، والمراجع العربية والأجنبية.



تناول الكتاب المواضيع التالية: الغذاء، والقضايا والتحديات في سلامة الأغذية، والسموم الموجودة طبيعياً في الأغذية، والأمراض المنقولة بواسطة الغذاء، والفيروسات والطفيليات، والمواد المضافة للأغذية، والأغذية المحورة جينياً، وتشعيع الأغذية، وفساد الأغذية، والممارسات الصحية والإرشادية لضمان سلامة الأغذية، وضوابط المواد الخام المستخدمة في التصنيع الغذائي، والسلامة الغذائية في المطاعم والمنازل، وحفظ الأغذية، وتأثير عمليات التصنيع على مكونات المادة الغذائية والجودة والسلامة، وشهادة المطابقة وعلامة الجودة، وتحليل المخاطر وتحديد نقاط التحكم الحرجة، والهيئات والمنظمات المعنية بسلامة الأغذية.

شحن مستقبلنا بالطاقة
(مدخل إلى الطاقة المستدامة)



صدرت الطبعة الأولى لهذا الكتاب في يناير ٢٠١١ م، عن **مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية** بالتعاون مع المنظمة العربية للنشر وقام بتأليفه **روبرت د. إيفانز** بينما قام بترجمته إلى العربية **د. فيصل الحردان** .

تبلغ عدد صفحات الكتاب ٢٨٨ صفحة من القطع الصغير، ويضم بين دفتيه ٤ أقسام، إضافة إلى ثبت المصطلحات، والمراجع، وملحق معاملات تحويل الطاقة. ناقشت أقسام الكتاب مايلي: مقدمة سلسة تحويل الطاقة، والطاقة والبيئة، والطلب العالمي على الطاقة، ومخزون الطاقة العالمي، والوقود الأحفوري غير التقليدي، ومصادر الطاقة المتجددة، والطاقة النووية، وتحدي مسألة النقل، وتحقيق توازن طاقة مستدام.

مبـادئ هندسـة الطائـرات

صدر هذا الكتاب في طبعته الأولى في ديسمبر ٢٠١١م، عن **مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية** بالتعاون مع المنظمة العربية للترجمة، وقام بتأليفه كل من **لويد دنغل ومايك توولي**، وترجمه للعربية **أ.د مفيد هلال**. تبلغ عدد صفحات الكتاب ١٥٦٧ صفحة من القطع الكبير وقد تم تقسيمه إلى أربعة أجزاء شمل الجزء الأول المقدمة التي ناقشت: الصناعة الهندسية للطائرات، وأدوار العمل المختلفة لهيئة الصيانة المجازة، وفرص التدريب والتعليم، ورخصة هيئة الطيران المدني.



تلا ذلك الجزء الثاني الذي جاء تحت عنوان (الأساسيات العلمية) والذي احتوى على ثلاثة فصول من الفصل الثاني حتى الفصل الرابع وقد استعرض الفصل الثاني الرياضيات وقسمها إلى: مقدمة، والحساب، والجبر، والهندسة وعلم المثلثات، وأسئلة متعددة الخيارات. كما تطرق الفصل الثالث (الرياضيات المكملة) إلى الجبر المكمل، وعلم المثلثات المكمل، وطرق الإحصاء، وحسابات التفاضل والتكامل، وبالنسبة للفصل الرابع (الفيزياء) فقد تناول: ملخص وحدات القياس، والأساسيات، والمادة وحالاتها، وعلم الميكانيك، وعلم السكون، والديناميك، والموائع، والثرموديناميك،

وقد تلا ذلك الجزء الثالث الذي شمل الفصلين الخامس والسادس، وناقش الفصل الخامس (المبادئ الأساسية في الكهرباء) العديد من المصطلحات الكهربائية، وتوليد الكهرباء، والمقاومات، والمغناطيسية، والمرشحات ومولدات التيار المتناوب. أما الفصل السادس (مبادئ الإلكترونيات) فقد تناول أنصاف النواقل، ولوحات الدارات المطبوعة، وآليات المؤازرة. بينما الجزء الرابع (مبادئ الأيروديناميك) فقد تضمن فصلاً واحداً هو الفصل السابع (أسس الأيروديناميك)، ومن ثم خُتم بالملحقات، وثبت المصطلحات بالعربية والإنجليزية والفهرس.

عرض كتاب

كيمياء البيئة نظرة شاملة

صدرت الطبعة الأولى لهذا الكتاب باللغة الإنجليزية في كندا عام ١٩٩٩م، وقام بتأليفه كل من غاري فان لون وستين دي في (Gary Van Loon، Stephen J. Duffy)، فيما قام بترجمته إلى العربية الدكتور حاتم النجدي، كما راجعه د. محمد عبدالستار الشيخلي، وصدرت طبعته الأولى باللغة العربية عن المنظمة العربية للترجمة في أكتوبر عام ٢٠١١ م، ويوزعه مركز دراسات الوحدة العربية.

يعد هذا الكتاب أحد كتب سلسلة التقنيات الاستراتيجية المتقدمة بالمملكة العربية السعودية المنبثقة عن «الخطة الوطنية للعلوم والتقنية والابتكار» والتي ترعاها وتطبقها **مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية** دعماً وتأكيداً لمبادرة الملك عبد الله للمحتوى العربي؛ تفعيلاً لما ورد في البيان الختامي لمؤتمر القمة العربية المنعقد في الرياض، عام ١٤٢٨هـ/٢٠٠٧م، الذي نص على ضرورة حضور اللغة العربية في جميع الميادين بما في ذلك وسائل الإعلام والاتصال والإنترنت.

جاء هذا الكتاب ليختص في وصف الخصائص الكيميائية للعالم الطبيعي ودراسة الأفكار المهمة ضمن الصورة الشاملة لطريقة عمل البيئة الطبيعية واستجابتها للمؤثرات فيها، ويقع في ٩١٢ صفحة من القطع الكبير، ويضم بين دفتيه ثلاثة أجزاء مقسمة إلى إحدى وعشرين فصلاً وتقديماً لمعالي رئيس **مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية** وتمهيداً للإصدار الثاني

ا. محمد بن صالح سنبل

وجدولاً للمختصرات البيئية، والملاحق والثبت التعريفي، وثبت المصطلحات عربي - إنجليزي، إنجليزي - عربي، وأخيراً فهرس الكتاب مرتباً من الألف إلى الياء، فضلاً عن احتواء كل فصل على العديد من الأشكال والمعادلات الكيميائية ومراجع ومسائل للاستزادة.

جاء **الفصل الأول** كمقدمة تعريفية عن كيمياء البيئة وتاريخ الأرض القديم وبدايات الحياة وأنظمة كيمياء البيئة ومحيطها ووصف لمضمون الكتاب، تلا ذلك الجزء الأول تحت عنوان (جو الأرض) والذي تم تقسيمه إلى سبعة فصول، تبدأ من **الفصل الثاني** الذي كان بعنوان (جو الأرض) حيث تناول موضوعات: جو الأرض: الهواء الذي نتنفسه، والضغط الجوي، وتأثير الشمس في التركيب الكيميائي للجو، وطبقة التروبوسفير، وتفاعلات وحسابات في كيمياء الغلاف الجوي، والحسابات الحركية، والتفاعلات الكيميائية الضوئية، وتفاعلات الجذر الحر، وجذر الهيدروكسيل بوصفه مادة كيميائية صناعية.

تطرق **الفصل الثالث** (كيمياء الستراتوسفير- الأوزون) إلى العديد من المفاهيم والتعريفات البيئية المتعلقة بطبقة الستراتوسفير مثل: القلق على أوزون الستراتوسفير، أشعة الشمس والحياة النباتية والحيوانية، ومخاطر الأشعة فوق البنفسجية على الإنسان، وقياس الأوزون في الغلاف الجوي، ومنظومات قياس الأوزون الأرضية، وتراكيز الأوزون في الستراتوسفير، والكيمياء المقتصرة على الأكسجين: تكوين الأوزون وضياعه، وسيرورات تحفيز تفكيك طبقة الأوزون، ومواد فلورات الكلورية، وتفاعلات أخرى تخص أوزون الستراتوسفير، وتكون ثقب الأوزون فوق القطبين الجنوبي والشمالي.

تناول **الفصل الرابع** (كيمياء التروبوسفير- الضباب الدخاني) جوانب كيمياء التروبوسفير من خلال العديد من الموضوعات هي: الضباب الدخاني، وكيمياء الضباب الدخاني الكيميائي الضوئي، وأكسدة المواد الهيدروكربونية، والمركبات العضوية الطيارة وأكسدتها، والمركبات غير المشبعة: الألكانات، والألكينات، والعطريات، والألدهيدات والكيتونات، والميثان غازات العادم التي تطرح من محركات الاحتراق الداخلي، واحتراق الوقود والبنزين المعدل، ومحركات الديزل: محركات الأعمال الشاقة، وتكوين الأوزون من انبعاثات المحرك.

ناقش **الفصل الخامس** (كيمياء التروبوسفير) كيمياء المتساقطات: مصادرها وخواصها والحد منها من خلال العديد من الموضوعات مثل: تركيب المطر، وتكوين حمض النيتريك في الغلاف الجوي، وتكوين حمض الكبريت في الغلاف الجوي، والبراكين، وعوامل التحميض في المتساقطات، وكيمياء المطر والثلج والضباب: أوجه التشابه والاختلاف، والمشهد الكامل: المصادر والمصارف، والحد من انبعاث النيتروجين والكبريت من المصادر ذات الأنشطة البشرية.

بدأ **الفصل السادس** (الرذاذات الجوية) بنبذة عن المواضيع المشمولة المتعلقة بالرذاذات ومن ثم تناول الموضوعات التالية: مصادر الرذاذات الجوية، والرذاذ البحري، والغبار، ونواتج الاحتراق، والمواد الهيدروكربونية المتعددة الحلقات العطرية، ورذاذات التكاثف: كبريتات الأمونيوم، وسديم القطب الشمالي: تكون الغلاف الجوي في منطقة نائية وتراكيز الرذاذات وأعمارها،والحد من انبعاث الجسيمات الملوثة للهواء.

اشتمل **الفصل السابع** (كيمياء أجواء المدن والأجواء المغلقة) على العديد من الموضوعات المهمة عن أجواء المدن مثل: ملوثات أغلفة جو المدن، والمادة الجسمية المعلقة، وأول أكسيد الكربون، وثاني أكسيد الكبريت، وثاني أكسيد النيتروجين، والأوزون، والرصاص، ومدينة مكسيكو، وجودة الهواء في الأجواء المغلقة، ومكونات الهواء الداخلي الشائعة، والنشاط الإشعاعي، والمركبات العضوية الطيارة، والانبعاثات من الاحتراق داخل المباني، والجسيمات المعلقة في الأجواء الداخلية.

اختص **الفصل الثامن** (كيمياء المناخ العالمي) بالعديد من الموضوعات المتعلقة بتأثر المناخ العالمي بكيمياء الغلاف الجوي مثل: تركيب الغلاف الجوي للأرض، وموازنة الطاقة، والطاقة الشمسية والأرض، وغازات ومعلقات الاحتباس الحراري، والماء، وثاني أكسيد الكربون، والميثان، والأوزون، وأكسيد النيتروز، ومركبات كربون الفلور المكلورة والغازات الهالوجينية الأخرى، والأهمية النسبية لتغيرات تراكيز غازات الاحتباس الحراري، ومصادر الطاقة، وغازات الاحتباس الحراري الناجمة عن استخدام الوقود القائم على الكربون، وتحويل الطاقة الشمسية إلى كتلة حيوية.

تناول **الجزء الثاني** (المحيط المائي) ثمانية فصول بدأت من **الفصل التاسع** وحتى **الفصل السادس عشر**، وقد ناقش **الفصل التاسع** (المحيط المائي) أهمية الماء وخواصه الفريدة من خلال عدة عناصر فرعية هي: المحيطات، والماء العذب، والخواص الفيزيائية والكيميائية للماء، والماء مادة كيميائية فريدة، والجليد، والماء السائل وتغيرات كثافته مع تغير درجة الحرارة، والماء السائل مذيباً، والماء السائل: التعقيد، والخواص الحمضية القاعدية، وخواص الاختزال والأكسدة، وبخار الماء، ووحدات التركيز المستعملة للمحاليل المائية.

جاء **الفصل العاشر** تحت عنوان (توزع الأجناس في المنظومات المائية) اشتمل على العديد من العناصر هي: المخططات وحيدة المتغير، ومعقدات الكادميوم مع الكلور، وبيئة مصبات الأنهار، والمخططات ثنائية المتغيرات، وتطبيقات مخططات pE/pH، وقياس pE.

تطرق **الفصل الحادي عشر** (الغازات الموجودة في الماء) إلى كيفية توزع الغازات بين الهواء والماء وذلك من خلال العديد من الموضوعات التالية: الغازات البسيطة، وقانون هنري وعلاقة التوازن بين الغازات في الهواء والماء، وتركيز الأكسجين في المياه الطبيعية، والأكسجين الجزيئي في ماء البحر، والغازات المتفاعلة مع الماء، والقلوية، والقلوية وعامل الحموضة.



ناقش **الفصل الثاني عشر** (المادة العضوية في الماء) نشوء المادة العضوية في البيئة المائية وطبيعتها ومغزى وجودها وذلك من خلال عدة موضوعات هي: أصول المادة العضوية الموجودة في الماء، وقضايا بيئية تخص المادة العضوية المائية، وسمية مركبات عضوية معينة، والتفاعل مع الأجناس المائية الأخرى، واستهلاك الأكسجين، ومادة الدبال، ومكونات وبنية المادة الدبالية، وصيغ المواد الدبالية، والمادة الدبالية المائية بوصفها آخذة للبروتونات، والتفاعلات بين المادة الدبالية والجزيئات العضوية الصغيرة، والمادة الدبالية العضوية الموجودة في التربة والرسوبيات.

اهتم **الفصل الثالث عشر** (المعادن وأشباه المعادن في المحيط المائي) بنشوء المعادن وأشباه المعادن في البيئة المائية وطبيعتها ومغزى وجودها وذلك من خلال العديد من الموضوعات كالتالي: معقدات المعادن المائية، وتصنيف المعادن، والتصنيفات الشائعة للمعادن، والتصنيف البيئي للمعادن، والمعقدات مع المادة الدبالية، وأجناس المعادن وتوفرها الحيوي، وثلاثة معادن وسلوكها في البيئة المائية: الكالسيوم، والنحاس، والزئبق، ومعقدات المعادن مع روابط ذات منشأ من صنع البشر، والمادة المعلقة في البيئة المائية وارتباط المعادن.

جاء **الفصل الرابع عشر** تحت عنوان (الكيمياء البيئية للغرويات وسطوحها) حيث شرح المؤلفان طبيعة الغرويات البيئية ودورها في

إزالة المواد المنحلة من المحلول، وقد احتوى هذا الفصل على العديد من الموضوعات هي: خواص سطوح المواد الغروية، والطبقة الكهربائية المزدوجة، والوصف الكمي للإمتزاز، وكيمياء الفوسفور البيئية، وتوزع المواد العضوية المنحلة بين الماء والتربة أو الرواسب، ومعاملات التوزع، وعوامل التركيز الحيوي، والمادة الغروية في البيئة الطبيعية، ومعدنيات الصلصال.

تناول **الفصل الخامس عشر** (السيرورات الحيوية المكروية) دور المتعضيات المكروية في تسهيل التفاعلات البيئية من خلال عدة موضوعات هي: تصنيف المتعضيات المكروية، والتصنيف القائم على نوع المتعضي المكروي، والبكتيريا، والفطريات، والأكتينوميسيتات، والطحالب، ووحيدات الخلية، والسيرورات الحيوية المكروية: دورة الكربون، وتفكك الكتلة الحيوية، والأكسجين بوصفه عامل الأكسدة الرئيسي، والنترات بوصفها عامل الأكسدة، وانعدام المؤكسدات: الأكسدة الذاتية للكتلة الحيوية، والتحكم الحيوي في ثاني أكسيد الكربون في الجو، وسيرورات المتعضيات المكروية: دورة النيتروجين، ودورة الكبريت.

تطرق **الفصل السادس عشر** (تلوث الماء والمعالجة الكيميائية لمياه الفضلات) إلى تلوث المياه في الحالات المختلفة وطرق الحد منها، وذلك من خلال العديد من الموضوعات مثل: تعاريف التلوث، وتوصيات تخص جودة المياه، والسمية، ومياه الري، ومياه الفضلات ومعالجتها، وسيرورات معالجة مياه الفضلات الأحادية والثنائية والثلاثية، ومخثرات كيميائية لإزالة العكر، ومخثرات كيميائية لإزالة الفوسفات، وإزالة النيتروجين من مياه الفضلات، وسيرورات حيوية مكروية متقدمة، والنواتج النهائية لمعالجة الفضلات.

جاء **الجزء الثالث** من الكتاب بعنوان (بيئة اليابسة – المحيط الأرضي) وتضمن خمسة فصول من **الفصل السابع عشر** حتى **الفصل الحادي والعشرون**، وقد ناقش الفصل **السابع عشر** (بيئة اليابسة) مناطق اليابسة من الأرض من خلال العديد من المواضيع مثل: تكوين التربة، والعوامل الجوية الفيزيائية والكيميائية، والمادة العضوية في التربة، وإزالة ثاني أكسيد الكربون الناجم عن نمو الغابات، وسيرورة تكوين التربة.

تناول **الفصل الثامن عشر** (خواص التربة) الخواص الفيزيائية والكيميائية للتربة واستقصاء هيئة التربة، وقد شمل هذا الفصل العديد من الموضوعات منها : خواص التربة الفيزيائية، وبنيان التربة، والبنية، النفاذية، وخواص التربة الكيميائية، والعناصر الكلية، والعناصر المتوفرة، وأنواع من التربة متغيرة الشحنة، وعامل حموضة التربة، وهيئات التربة، وقضايا بيئية ذات صلة بالتربة، وتربة الكبريتات الحمضية، والتربة الملوثة بالأملاح، والمعادن الضئيلة الأثر بالتربة.

استعرض **الفصل التاسع عشر** (كيمياء الفضلات الصلبة) طرق التخلص من الفضلات الصلبة من خلال العديد من الموضوعات كالتالي: الفضلات الصلبة الناجمة عن المناجم وإنتاج المعادن، والمخلفات غير الضارة، وترسبات خام الكبريتيد، والطين الأحمر، والفضلات العضوية، والتحويل إلى سماد عضوي، وحمأة الصرف الصحي، وتركيب محدود النطاق لغاز حيوي، وفضلات المدن المختلطة، والحرق.

جاء **الفصل العشرون** تحت عنوان (المبيدات الحيوية العضوية) والذي تضمن طبيعة المبيدات الحيوية وخواصها البيئية من خلال تناول العديد من الموضوعات كما يلي : ماهية المبيدات الحيوية، واستقرار المبيدات كيميائياً، تفاعلات التفكك الضوئي، وتفاعلات التفكك غير الضوئي، والأكسدة، والإرجاع (الاختزال)، ومعدلات تفاعلات التفكك، وطبيعة مبيد الحيوية، ودرجة الحرارة الرطوبة، وخواص التربة مع الماء pH^-، وخواص التربة مع الماء – المادة العضوية، وخواص التربة مع الماء– الأجناس اللاعضوية، وحساب معدلات تفكك المبيدات الحيوية، وحركة المبيدات الحيوية، والنقل المائي، والتبخر، وقابلية التسرب.

خصص المؤلفان **الفصل الحادي والعشرين** – الأخير في الكتاب – بعنوان (مستقبل الأرض وأرض المستقبل) لمناقشة التغيرات المستقبلية على كوكب الأرض ومقدرة البشر والمكونات اللاعضوية على تعديل البيئة، وقد تطرق هذا الفصل للعديد من الموضوعات كما يلي: البشر على الأرض، والجو، والماء، واليابسة، والتعامل مع التحديات البيئية المعقدة.

يعد هذا الكتاب إضافة جيدة للجهود الحثيثة التي تبذلها **مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية** في نطاق ترجمة الكتب العلمية المتخصصة ضمن سلسلة كتب التقنيات الاستراتيجية والمتقدمة بالمملكة دعماً لمبادرة الملك عبدالله للمحتوى العربي. كما يعد إضافة علمية جديدة للمكتبة العربية في مجال علوم البيئة مما سيفيد الدارسين والقارئين، حيث إنه يناقش العديد من القضايا والمفاهيم البيئية حول العالم وعلاقتها بعلم الكيمياء، كما أنه يقدم نهجاً وصفياً لأكثر المواضيع أهمية ضمن الموضوع الشامل لكيمياء البيئة.



مصطلحات علمية

فحم منشط Activated charcoal

مادة كربونية صلبة ذات مساحة سطح عالية تتكون من بلورات دقيقة وتصنع عبر مرحلتين هي الكربنة والتنشيط، وتستخدم لإزالة اللون في مراحل تصنيع الأغذية .

طاقة تنشيط Activation energy

الحد الأدنى من الطاقة اللازم لحدوث تصادم بين الجزيئات، ويتم تحفيز هذه الطاقة أثناء التفاعل بواسطة المحفزات.

مضادات حيوية Antibiotics

مواد عضوية تتكون نتيجة نشاط أحياء دقيقة لها تأثير على نمو أحياء ممرضة تصيب الإنسان، ولها دور في الوقاية من الإصابة بالأمراض الميكروبية.

مضادات التكتل Anti-caking agents

مواد كيميائية على هيئة مسحوق أو بلورات تقوم بمنع تجمع وتكتل جزيئات المادة الغذائية.

مضادات أكسدة Anti-Oxidants

مواد تمنع عملية التأكسد في الكائن الحي .نبات أو حيوان. وبذلك تكافح العديد من الأمراض، وهي قد تكون طبيعية أو صنعية.

شعير Barley

نبات من الفصيلة النجيلية يمثل أهمية اقتصادية عالمية، ويستخدم كغذاء في علائق الدواجن.

سيلليوليز Cellulase

أحد الإنزيمات المتخصصة بالهضم تدخل في علائق الدواجن وصناعتها، وترفع من قيمتها الغذائية.

ذرة Corn

أحد أهم المحاصيل الغذائية ذات الأهمية الاقتصادية عالمياً بعد القمح والأرز، ويستخدم مطحونه كغذاء في علائق الدواجن .

إنزيمات الهضم Digestive enzymes

إنزيمات توجد في القناة الهضمية للحيوانات تقوم بتحليل الطعام وتكسيره إلى وحداته الأساسية حتى يسهل امتصاصه في الجسم.

منشطات إنزيمية Enzymatic activators

مركبات كيميائية تعمل على تنشيط التفاعل وتزيد كفاءة الهضم والامتصاص والتمثيل.

إنزيمات Enzymes

بروتينات ثلاثية الأبعاد متخصصة في وظائفها تعمل على تسريع وتنشيط التفاعلات الحيوية ويدخل بعضها في صناعة أعلاف الدواجن.

مذيبات الاستخلاص Extraction solvents

مواد تدخل في استخلاص المكونات غير المرغوبة في مراحل تصنيع الأغذية، وتستخدم على نطاق واسع.

مكسبات لونية Food colours

صبغات تضاف للأغذية أثناء مراحل التصنيع بهدف إكسابها اللون المرغوب، فيها وهي قد تكون طبيعية أو صناعية.

هرمونات Hormones

مواد كيميائية عضوية معقدة التركيب يتم تصنيعها من قبل غدد متخصصة في أجسام الكائنات الحية، كما أن لها وظائف حيوية وبنائية متخصصة.

حامض اللاكتيك Lactic acid

أحد الأحماض العضوية المستخدمة كمساعدات لعمليات التصنيع الغذائي، حيث إن له مقدرة على قتل الميكروبات وذلك في عدة أغذية، مثل: اللحوم، والفواكه، والأسماك.

منظمات الرقم الهيدروجيني pH Buffers

مواد كيميائية لها القدرة على تعديل الرقم الهيدروجيني (pH) .

فيتامين (ج) Vitamin C

أحد مضادات الأكسدة ويستخدم كمادة مضافة للأغذية؛ نظراً لامتلاكه قابلية حفظ الأغذية ومحاربة الميكروبات.

خميرة Yeast

كائنات أحادية الخلية - تنتمي إلى الفطريات - تستمد طاقتها من تحليل السكر الموجود في بيئتها، وتطلق ثاني أكسيد الكربون.



مسابقة العدد

الكعكة



اشترى منصور كعكة كبيرة دائرية محلاة بالشوكولاته والفاكهة، ودعا سبعة من زملاءه لأكلها معاً، وعند البدء في تقطيعها سألهم منصور سؤالاً محيراً : كيف يمكنكم تقطيع هذه الكعكة إلى ٨ أقسام متساوية في الشكل والحجم بشرط استخدام السكين ٣ مرات فقط ؟

أعزائنا القراء

إذا استطعتم معرفة الإجابة على مسابقة « **الكعكة** » فأرسلوا إجاباتكم على عنوان المجلة مع التقيد بالآتي :

١- تكتب الإجابة وطريقة الحل بشكل واضح ومقروء.

٢- يوضع عنوان المرسل كاملاً مع ذكر رقم الاتصال: هاتف، فاكس، بريد إلكتروني.

سوف يتم السحب على الإجابات الصحيحة التي تحتوي على طريقة الحل، وسيمنح ثلاثة جوائز قيمة، كما سيتم نشر أسمائهم مع الحل في العدد المقبل إن شاء الله تعالى.

حل مسابقة العدد السابق

القرطاسية



يمكن حل المسابقة بأكثر من طريقة وذلك كما يلي:.

اسم الوحدة	العدد		ريال	المجموع	
				العدد	ريال
أقلام رصاص	١٢	١٨	٢/١	٦	٩
أقلام جافة	١٠	١	١	١٠	١
دفاتر	٢	٥	٢	٤	١٠
أقلام حبر	١	١	٥	٥	٥
المجموع	٢٥	٢٥		٢٥	٢٥

أعزاءنا القراء

نظراً لعدم وصول حلول صحيحة للمسابقة نعتذر عن عدم وجود فائزين لهذا العدد

كيف تعمل الأشياء؟

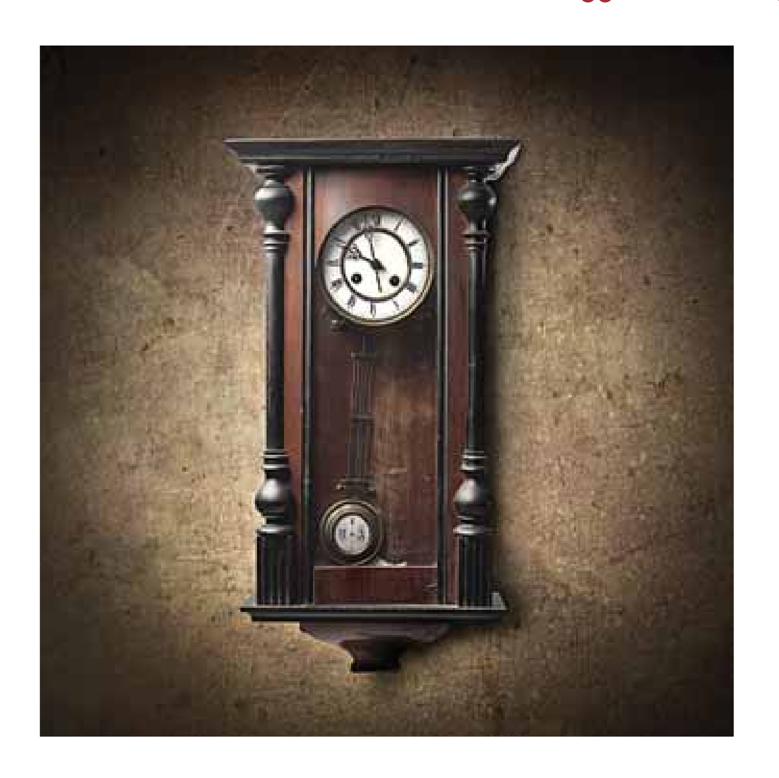
الساعة البندولية

أ. محمد صالح سنبل

تعد الساعات أحد أهم الآلآت الميكانيكية المعقدة والتي صنعها الإنسان لمعرفة الوقت وجميعها تحتوي على تروس تقوم بمهام محددة. بدأ ابتكار الساعات منذ القدم فالسومريون والمصريون القدماء استعانوا بالكواكب لتحديد أيام السنة؛ تلا ذلك استخدام الساعة المائية حيث كان يتم فيها تعبئة خزان فارغ بالماء ومن ثم انتظار فراغه من الماء.

ابتكرت الساعة البندولية عام ١٦٥٦م بواسطة كريستيان هويغنز (Christiaan Huygins) كأول ساعة يمكنها حساب الدقائق والثواني والساعات.

استلهم هويغنز ابتكاره للساعة البندولية من دراسات جاليليو جاليلي (Galileo Galilei) في عام ١٦٠٢م.



وقد أفاد **هويغنز** بأن زيادة الزاوية التأرجحية لطرف البندول يؤدي إلى عدم الدقة في حساب الزمن فقد كانت هذه الزاوية ١٠٠°، ومن ثم حُلت هذه المشكلة بإدخال عجلة التروس المزودة بمرتكز معدني (Anchor)، وذلك في عام ١٦٧٠م وبالتالي نقصت هذه الزاوية التأرجحية بمقدار ٤ – ٦ درجات.

تطورت الساعة البندولية بمرور السنوات حتى ظهرت الساعة البندولية الثانية عام ١٦٨٠م بواسطة **ويليام كليمنت (Wiillian Clement)** التي سميت بالساعة البندولية الملكية، وكان طولها يقارب المتر، و كان البندول في هذه الساعة يتأرجح حركة واحدة ذهاباً وإياباً في كل ثانية. وقد كانت هذه الساعة ذات دقة عالية، ورغم ذلك فقد واجهت الساعات البندولية مشاكل حيث تؤدي الحرارة في فصل الصيف إلى عدم الدقة في الزمن، وبالتالي كانت هذه المشكلة لابد من حلها، حيث تمكن **جورج جراهام (George Graham)** من حلها بابتكار الساعة البندولية المقاومة للحرارة (Temperature Compensated Pendulums).

وبحلول أواسط القرن الثامن عشر أصبحت الساعات البندولية أكثر دقة وقد بلغت نسبة الخطاء بهاعدة ثواني كل أسبوعين. وبحلول القرن التاسع الميلادي أصبحت الساعات البندولية لها مصانع متخصصة وتُصنع بأيدي إحترافية كما تم تسويقها على نطاق واسع في أوروبا.

مكونات ساعة البندول

تتكون ساعة البندول من الآتي:

- **مصدر للطاقة (Powar Source)**: وهو عبارة عن أسطوانة معدنية أو خشبية يلتف حولها حبل في نهايته ثقل أو وزن وتكون في حركة مستمرة.
- **المرتكز المعدني (Anchor)**: وهو المرتبط مع الترس والمسؤول عن حركة أو توقف الترس .
- **الترس (Gear train)**: وهو المسؤول عن إصدار صوت الساعة عبر حركة مستمرة بين أسنان التروس الصغيرة والكبيرة.
- **البندول المتأرجح (Swinging Pendulum)**: وهي قطعة معدنية مرتبطة بعمود معدني تكون في حركة مستمرة.
- **مقدمة الساعة** : وتمثل واجهة الساعة،وهي دائرية الشكل تحتوي على عقارب الدقائق والساعات والثواني.

طريقة عمل الساعة البندولية

إن الفكرة الأساسية وراء عمل الساعة البندولية هي أن الوزن أو الثقل المرتبط بالبكرة أو الأسطوانة يعمل كوحدة تخزين للطاقة، وبالتالي يمكن للساعة أن تعمل لفترات طويلة من الزمن؛ فعندما يتم ربط الثقل مع البكرة بواسطة حبل فإن الحبل يتدلى من البكرة (الأسطوانة)، وهذا يعطي الوزن طاقة كامنة (Potential enrgy) بالنسبة للجاذبية الأرضية وبالتالي فإن طريقة عمل الساعة البندولية تعتمد على الطاقة الكامنة التي تؤدي إلى حركة الثقل نزولاً وصعوداً لمنح الحركة لعقارب الساعة وبالتالي آلية عملها.

تمتاز الساعة البندولية بامتلاكها العديد من الخصائص المميزة لها وهي: الزمن - مقدار الوقت المستغرق للبندول للحركة ذهاباً وإياباً في حركة تأرجحية المتعلق بحركة البندول - الذي يرتبط بطول البندول وقوة الجاذبية الأرضية، وبما أن مقدار الجاذبية الأرضية ثابت فإن العامل الوحيد المؤثر على الفترة الزمنية للبندول هو طوله بغض النظر عن وزن الثقل أو مسافة القوس الذي يقطعه البندول عندما يتأرجح.



■ البندول المتأرجح للساعة البندولية.

■ ساعة بندولية قديمة.

عندما يتحرك بندول الساعة يميناً فإنه يمر بالمنتصف ثم يساراً وعندئذ يتحرك الترس المسؤول عن توقف الجهة اليسرى من البندول بعد أن يتحرر المرتكز المعدني، وعندما يعود البندول للتأرجح من اليسار لليمين يحدث العكس حيث يتحرك الترس المسؤول عن توقف الجهة اليمنى بعد تحرك المرتكز المعدني مُصدراً الصوت المشهور (تيك - توك) (Tick-Tock) الذي ما هو إلا حركة أسنان التروس في حركة يتحرك فيها بندول الساعة يمنة ويسرة.

وبعد انتهاء كل دقيقة يهبط الثقل المرتبط بالبكرة (الأسطوانة) إلى الأسفل حتى إذا اكتمل الزمن ساعة كاملة أصبح الثقل قد تحرر بالكامل إلى الأسفل، ومن ثم يعاود الصعود للأعلى تدريجياً حتى إذا اكتملت ساعة أخرى من الزمن أصبح الثقل في أعلى نقطة له وهكذا.

وهناك العديد من التروس ما يسمى عجلة التروس (Gear train)، حيث نجد هناك ٣ أنواع من التروس واحدة للثواني تتحرك كل ثانية، والأخرى للدقائق تتحرك كل دقيقة، والثالثة للساعات تتحرك كل ساعة.



■ مجموعة تروس الساعة البندولية.

المراجع

http://eh.m.wikipedia.org-wiki- pehdulum-clock
http:// electronics. Howst uffworks. Com/gadgets/clocks-watches clock3. htm





بحوث علمية

تحديد وتصنيف المواد الخام الأولية للصناعات الغذائية في منطقة الرياض الإدارية

تعد الصناعات الغذائية من الصناعات التحويلية الاستهلاكية التي لا غنى عنها في أي مجتمع، فهي تعنى بتصنيع الغذاء وحفظه وتعليبه وإطالة عمره الافتراضي لإتاحة فرصة زمنية أطول لتسويقه واستهلاكه.

يعمل إنتاج الصناعات الغذائية المحلية الوفير على التقليل من استيراد السلع الغذائية المماثلة، وبالتالي زيادة الدخل القومي، ورفع مستوى معيشة السكان، والمساهمة في دفع عجلة التنمية.

يعد التصنيع الغذائي من أهم الأنشطة الاقتصادية، فهو يدعم التكامل الزراعي الصناعي، وبذلك فالصناعات الغذائية تساهم في بناء القاعدة الاقتصادية وتنويعها، حيث إنها تستغل الموارد الطبيعية المحلية، وتوفر فرص عمل جديدة عن طريق العمالة الصناعية أو الإدارية.

تتضمن صناعة المواد الغذائية والمشروبات تصنيع المنتجات الحيوانية من اللحوم والألبان والبيض؛ إضافة إلى تصنيع المنتجات الزراعية من الفواكه والخضروات والبقول؛ وذلك بالحفظ والتعليب، كما أنها تعمل على صناعة منتجات المخابز والحلويات والمشروبات الغازية وتعبئة المياه، وأخيراً تعمل على صناعة الأعلاف للحيوانات والطيور.

وعليه فقد دعمت **مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية** مشروع البحث رقم (ع س – ٧ – ١٠) بالعنوان المذكور وكان الباحث الرئيس د/**عبدالعزيز بن إبراهيم الحرة**، ومشاركة كل من د/**الحسين بن محمد معلوي عسيري**، و د/**عبدالله بن حمد الصليح**، جامعة الملك سعود، عام ١٤٣٠هـ.

أهداف الدراسة

تهدف الدراسة إلى تحقيق الأهداف التالية:-

١- تحديد المواد الخام الأولية الأساسية المستخدمة في الصناعات الغذائية في منطقة الرياض الإدارية.

٢- تحديد مصادر المواد الخام الغذائية المحلية الحالية في منطقة الرياض.

٣- التعرف على المواد الخام المحلية المتوفرة للصناعات الغذائية في منطقة الرياض.

٤- تصنيف المواد الخام الأولية الأساسية باستخدام طريقة التصنيف الموضوعي.

٥- معرفة البدائل المتوفرة من هذه المواد في منطقة الرياض الإدارية، بل وطريقة الحصول عليها.

٦- المساهمة في إحلال المواد الخام المتوفرة محلياً لصناعات الرياض الغذائية محل المستورد ما أمكن ذلك.

طريقة الدراسة

اعتمدت طريقة العمل في هذه الدراسة على جمع البيانات الإحصائية الرسمية، وعلى الاستبانات من خلال الزيارات الميدانية لعينة المزارع والمصانع الغذائية في منطقة الرياض الإدارية والتي تم اختيارها لعدة مبررات هي:-

– موقعها الجغرافي المتوسط من الدولة.

– كون أن مدينة الرياض هي العاصمة وأكبر مدن المملكة سكاناً (حوالي ٥ مليون نسمة)، وهو سوق استهلاكي كبير للمنتجات الغذائية الصناعية.

– كبر مساحات مناطق المملكة الإدارية (إذا استثنينا المنطقة الشرقية المشتملة على الربع الخالي).

– تميزها بتنوع البيئات الجغرافية.

– لها مكانتها الزراعية المرموقة، فهي تضم ٤٢٪ من مساحة مزارع القمح، و ٣٢٪ من مساحة مزارع النخيل في الدولة.

– إنتاجها العديد من أنواع الخضار والفواكه في المملكة.

– بها ثروة حيوانية متنوعة (الإبل، الأغنام، الماعز، الأبقار).

– بها ثلث المصانع الغذائية الوطنية.

– تضم أكبر مشاريع الألبان في الدولة.

النتائج

أوضحت نتائج الدراسة ما يلي:-

– قيام ٥٠,٥٪ من الزراع بزراعة النخيل. إنتاج التمور. يليه إنتاج الخضروات بنسبة ٤١,٥٨٪، ثم الفواكه، والإنتاج الداجني، ومنتجات الحبوب، والأعلاف بنسب ٢٣, ٢٧٪، ٣٠, ٢٠٪، ٣٣, ١٧٪، و ٨٤, ١٥٪ على التوالي.

– اعتماد الغالبية العظمى من المزارعين (٨٦,٦٣٪) على السوق المحلية لبيع منتجاتهم، و ١١,٣٨٪ على السوق المحلية بالإضافة إلى السوق العربية، مما يعكس اعتماد ٩٨٪ من المزارعين على السوق المحلية في بيع منتجاتهم.

– يرى أكثر من نصف الزراع المبحوثين (٥٢,٩٧٪) ارتفاع مستوى المنافسة للمنتجات المحلية مقارنة بالمنتجات المماثلة المستوردة، مقابل (٢١,٢٩٪) يرون أنها متوسطة، في حين يرى (٢٥,٧٤٪) أنها ضعيفة.

– يرى الغالبية العظمى من الزراع (٨٦,٦٣٪) أن درجة الإقبال على منتوجاتهم المحلية ممتازة وجيدة.

– قلة استخدام اللحوم الحمراء بأنواعها، الإبل، والأبقار، والأغنام، كمواد خام أولية أساسية في التصنيع الغذائي. وتعد المصانع التي تعمل في مجال إنتاج الألبان ومشتقاتها من المصانع هي مصانع صغيرة.

– استخدام ٦٣,٥٪ من المصانع الغذائية السكر كمكون أساسي لمنتجاتها من المصانع. كما يعد دقيق القمح أو البر، ودقيق أو نشأ الذرة الأكثر استخداماً في المصانع الغذائية في منطقة الرياض.

– استخدام حوالي ٤٨٪ من المصانع الغذائية الخضار بأنواعه المختلفة كمواد خام أولية أساسية في منتجاتها.

– أن نسبة المصانع التي تعتمد على الأسواق المحلية كمصدراً وحيداً لإمدادها بالمواد الخام الأولية الأساسية لم تصل إلى ٢٥٪ من إجمالي المصانع الغذائية في الرياض.

– حوالي ٦٥٪ من المصانع الغذائية في الرياض تتوفر لديها القوائم والمعلومات المرجعية للمواد الخام الأساسية المحلية.

– يصل مستوى المنافسة المحتملة للمواد الخام الأساسية المحلية لحوالي ٨٠,٤٪ من إجمالي المصانع الغذائية في الرياض إلى مستوى متوسط وأقل من المتوسط.

– تعد صناعة حفظ التمور الأكثر استغلالاً للطاقة الإنتاجية، إذ تعمل بما نسبته ٩٠٪ من طاقتها الإنتاجية السنوية المرخصة.

– توفر المواد الخام الأولية الأساسية محلياً لمعظم الصناعات الغذائية، ولم تعد ندرتها مانعاً من استخدامها، ولكن بجودة متدنية تحد من استخدامها في أغراض التصنيع الغذائي المختلفة.

التوصيات

توصي الدراسة بإجراء دراسات موسعة على أهم المنتجات الصناعية من حيث الجوانب الاقتصادية والغذائية والصحية، وخاصة منتجات الإبل والتمور والدجاج لتلبية حاجة السوق الصناعي الغذائي. وأهمية إعادة النظر في السياسات المتبعة لتوجيه القطاعات الإنتاجية المختلفة لإزالة بعض الموانع والعوائق التي تحد من الإنتاج المحلي للمواد الخام، ودراسة الوسائل الكفيلة بتطويرها والرقي. والعناية بها، وبجودتها والتعريف بها.



تحضير الزبدة في المنزل

تعد الزبدة من العناصر الغذائية التي تضيف طعماً لذيذاً ونكهة مرغوبة للعديد من الأغذية التي يحبها الكبار والصغار على السواء، كما أنها تباع في الأسواق بكثرة.

تصنف الزبدة من الدهون وهي قريبة التركيب من القشطة مع اختلاف تجاذب الجزيئات بين بعضها، كما يمكن تحضير الزبدة منزلياً عن طريق مزج بعض المواد ببعضها البعض، وسوف نرى ذلك في هذه التجربة البسيطة التي يمكن اجراؤها في البيت.

الأدوات

وعاء بلاستيكي أو زجاجي نظيف إسطواني الشكل مع غطاء.

١- شريط لاصق،شكل (١).

٢- قشدة كثيفة،شكل (٢).

٣- إناء مستدير،شكل (٣).

٤- مقص،شكل (٤).

طريقة العمل

- إحضار القشدة من الثلاجة وتركها في درجة حرارة الغرفة لمدة تصل إلى ٣٠ دقيقة.

- إحضار الوعاء الزجاجي وفتح الغطاء ثم وضع القشدة داخله، ويراعى أن تملأ القشدة نصف الوعاء، ومن ثم يغلق بإحكام.

- قص قطعة من الشريط اللاصق وتثبيتها أعلى الوعاء.

- حمل الوعاء ورجه باستمرار حتى يمكن رؤية كتلة متماسكة داخله.

- نزع الشريط اللاصق من غطاء الوعاء ثم فتحه وإفراغ محتواه في الإناء المستدير.

الملاحظة

يلاحظ أن القشدة التي تم رجها داخل الوعاء تحولت إلى كتلة من الزبدة ممزوجة مع سائل حليبي.

الاستنتاج

لقد تسبب الرج المستمر للوعاء المحتوي على القشدة في التصاق وانجذاب جزيئات الدهن الصغيرة التي كانت مشتتة ومن ثم تشكلت الزبدة،شكل (٥).

المراجع

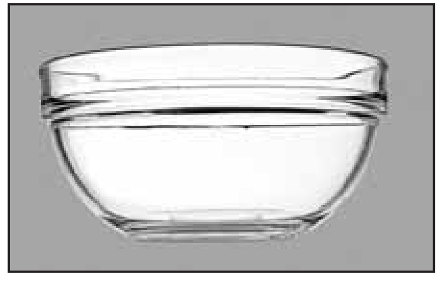
www.jumpstart.com/common/make-your-butter.



■ شكل (١).



■ شكل (٢).



■ شكل (٣) .



■ شكل (٤) .



■ شكل (٥) .

:: الجديد في العلوم والتقنية ::

فيتامين (ج) وحصوات الكلى

أفادت دراسة حديثة قام بها باحثون من معهد كارلونسيكا الطبي، السويد أن تناول جرعات مرتفعة من فيتامين (ج) باستمرار قد يتسبب في زيادة خطر تكون حصوات الكلى.

أجريت الدراسة على عدد كبير من المشاركين من مقاطعتين مختلفتين في السويد، واستمرت فترة امتدت إلى ١١ عاماً، شملت ٢٣٣٥٥ مشاركاً ليس لهم أي تاريخ مرضي بالإصابة بحصوات الكلى.

تم خلال فترة الدراسة تقسيم المشاركين إلى مجموعتين متساويتين الأولى منهم تناولت جرعة مرتفعة من فيتامين (ج) ذو تركيز قدره ١٠٠٠ ملجم/ كبسولة بشكل يومي، أما المجموعة الثانية فلم تتناول الفيتامين.

بعد انتهاء فترة الدراسة اتضح أن ٤٣٦ مشاركاً من المجموعة الأولى تكونت لديهم حصوات الكلى مما استدعى التدخل الطبي. ومن ثم استنتج الباحثون أن احتمال تكون الحصوات في كلى المشاركين من المجموعة الأولى كان يوازي ضعف احتمال الإصابة في المجموعة الثانية.

يرى الباحثون أن تناول جرعة منتظمة من فيتامين (ج) مع الأغذية المحتوية على هذا الفيتامين تعدان ضرورية. وعليه فإن زيادة الخطورة المشاهدة في هذا البحث لا تنطبق مع تناول المعدل الطبيعي من فيتامين (ج) من الفواكه والخضراوات. الجدير بالذكر أن الجرعة اليومية الموصى بها من فيتامين (ج) في السويد هي ٧٥ ملجم/ يوم، وعليه فإن جرعة ١٠٠٠ ملجرام تعد كبيرة للغاية،مما قد تتسبب في خطورة على الإنسان.

تشير أجينتا أكيسون (Agenta Akesson) أستاذة الطب البيئي بالمعهد إنه ينبغي الاستفادة من نتائج هذه الدراسة وربطها مع دراسات مشابهة لمعرفة تأثير الجرعات الزائدة من فيتامين (ج) على حصوات الكلى ، كما تضيف إنه من المهم على مرضى حصوات الكلى تجنب تناول جرعات عالية من فيتامين (ج) واتباع ارشادات الطبيب وعمل تحليل دوري للكلى في حالة ضرورة تناول الفيتامين.

المصدر

http://www.sciencedaily.com/releases/2013/02/130204184621.htm

عشب البط لإنتاج وقود حيوي رخيص

نجح باحثون من جامعة برنستون للعلوم التطبيقية، نيوجيرسي، الولايات المتحدة، في اكتشاف مصدر بديل لإنتاج الجازولين والديزل ووقود الطائرات والوقود الحيوي من عشبة البط (Duckweed)، والذي يعد نباتاً طافياً سريع النمو ويغطي سطح البحيرات باللون الأخضر، ويتواجد أيضاً في مياه الصرف الصحي.

يشير جين جياو (Xin Xiao) وزملاؤه الباحثين أن بعض الدراسات السابقة أوضحت أن نبات عشب البط نبات بطيء الحركة سريع النمو ومصدر مثالي لاستخراج الوقود الحيوي.

وصف الباحثون تقنية ذات أربعة مراحل لإنتاج الوقود الحيوي من هذه العشبة ويتم تطبيقها في مصانع خاصة، وتتضمن هذه التقنية تحويل الكتلة الحيوية إلى غاز، ومن ثم تحويل الغاز إلى ميثانول أو خشب الكحول، ومن ثم تحويل الميثانول إلى جازولين أو كيروسين أو أي نوع من أنواع الوقود الأخرى.

أظهرت نتائج استخراج الوقود الحيوي من عشبة البط أنه سيكون هناك انخفاضاً كبيراً في تكلفة برميل الوقود الذي سيصل إلى ٧٢ دولاراً بدلاً من ١٠٠ دولار في حالة استخراج الوقود بالطرق الأخرى؛ مما سيكون له الأثر الإيجابي لاقتصاديات العديد من دول العالم .

المصدر

http://www.sciencedaily.com/releases/2013/03/130307110555.htm

السلحفاة جلدية الظهر قد تنقرض بعد عشرين عاماً

أشار فريق بحثي مكون من باحثين من جامعتي ألاباما وبيرمنجهام ، الولايات المتحدة الأمريكية، إلى النقص الشديد في مواقع تعشيش السلاحف جلدية الظهر بنسبة بلغت نحو ٧٨٪، مما بات يجعلها مهددة بالانقراض.

قام الفريق البحثي بدراسة إحصائية

:: الجديد في العلوم والتقنية ::

مسحية لمواقع تعشيش السلاحف جلدية الظهر في منطقة بابو بارات، أندونيسيا والتي تتواجد فيها ٧٥٪ من مناطق تعشيش هذه السلاحف غرب المحيط الهادي. وقد فوجئ الباحثون بأن عدد هذه المناطق انخفض بشدة من ١٤٤٥٥ منطقة تعشيش عام ١٩٨٤م إلى نحو ١٥٣٢ منطقة فقط في عام ٢٠١١م، تعشش فيها أقل من ٥٠٠ سلحفاة سنوياً.

يشير ثاين ويبلس (Thane Wibbles) أستاذ بيولوجية التكاثر في جامعة ألاباما وبرمنجهام – والذي عكف على دراسة السلاحف البحرية منذ عام ١٩٨٠م – إلى أن السلحفاة جلدية الظهر والتي تعد أضخم السلاحف في العالم قد تختفي عن الوجود في خلال عشرين عاماً، حيث إنها تواجه خطراً حقيقياً بالانقراض، ويعود السبب في ذلك إلى ازدياد الصيد الجائر من الصيادين الذين يستهدفون مناطق تعشيش هذه السلاحف للاستفادة من لحومها وبيضها.

يمكن للسلحفاة جلدية الظهر أن تنمو ليصل طولها إلى نحو ٦ أقدام (١,٨ أمتار) فيما يبلغ وزنها نحو ٢٠٠٠ رطل (٩٠٧ كيلوجرام)، كما يمكنها السباحة حتى عمق يصل إلى نحو ٤٠٠٠ قدم (١٢١٩ متر)، ويمكنها قطع مسافة ٧٠٠٠ ميل بحري (١٢٩٦٤ كيلومتر) في مسار هجرتها.

ويضيف ويبليس قائلاً: إنه من الصعب فرض قيود على الصيد الجائر في منطقة غرب المحيط الهادي لكن ذلك يستدعي تدخل صناع القرار لإنقاذ هذا الحيوان الذي بات يواجه خطر الانقراض وبالتالي يتم إنقاذ النظام البيئي البحري.

المصدر

http://www.sciencedaily.com/releases/2013/02/130226141233.htm

زيوت أوميجا-٣ تساعد في الحماية من سرطان الجلد

أفادت دراسة حديثة أجريت في جامعة مانشستر، بريطانيا، أن تناول زيوت السمك (أوميجا-٣) يحمي – بإذن الله – من سرطان الجلد. قاد فريق الدراسة المذكورة أستاذ الأمراض الجلدية بالجامعة ليسلي رودس (Lesely Rhodes) ومولت بواسطة الجمعية العالمية لأبحاث السرطان.

تم في هذه الدراسة تحليل أثر زيت أوميجا – ٣ على حالة ٧٩ متطوعاً سليماً. أظهرت النتائج أن تناول جرعة منتظمة من زيت السمك – أوميجا -٣ – زادت قوة مناعة الجلد لأشعة الشمس، وبالتحديد فإنها أيضاً قللت من أثر أشعة الشمس في إضعاف الجهاز المناعي، وبالتالي تؤثر على مقدرة الجسم على مقاومة سرطان الجلد والعدوى به.

تم نشر نتائج هذه الدراسة في المجلة الأمريكية للتغذية السريرية، وتقول رودس إن هذه الدراسة هي الأولى من نوعها على الإنسان، وأن الدراسات السابقة تمت على الفئران، وتضيف رودس إن الدراسة المذكورة تضيف بعداً آخر لفوائد أوميجا – ٣ بجانب فوائده الغذائية، وتستطرد رودس إلى إنه رغم تدني أثر تناول كمية قليلة من أوميجا -٣ على مقاومة سرطان الجلد إلا أن المداومة على تناوله قد يحمي بإذن الله من سرطان الجلد.

قام المرضى المتطوعين للتجربة بأخذ ٤ جرامات من أوميجا – ٣ – والتي تمثل مقدار ١,٥ حصة من السمك يومياً وتم تعرضهم إلى أشعة ضوء من ماكينة خاصة في منتصف النهار لفترات تتراوح بين ٨، ١٥، ٣٠ دقيقة يومياً. فضلاً عن ذلك هناك مجموعة أخذت جرعات لا تحتوي على زيت السمك.

أظهرت نتيجة الدراسة أن الأشخاص الذين تناولوا زيت السمك وتعرضوا لأشعة الشمس لمدة ٨ دقائق و ١٥ دقيقة زادت مقاومتهم لسرطان الجلد بنسبة ٥٠٪ مقارنة بالأشخاص الذين لم يتناولوا زيت السمك، أما المجموعة التي تعرضت لأشعة الشمس لمدة ٣٠ دقيقة فلم تكن هناك فروقات إحصائية بين المجموعات التي تناولت زيت السمك والتي لم تتناوله. وتؤكد رودس على أهمية نتائج الدراسة في مكافحة سرطان الجلد إذ أن الدراسات السابقة أشارت إلى أن استخدام ألبسة خاصة قد يفيد في الوقاية من سرطان الجلد ولكن بشكل نسبة قليلة لأن هذه الألبسة قد تستخدم في أوقات العطلات فإن تناول أوميجا – ٣ قد يساعد ولكنه من المؤكد أنه ليس بديلاً عن استخدام تلك الألبسة أو سبل الوقاية الأخرى.

المصدر

http://www.sciencedaily.com/releases/2013/02/130226092002.htm.

مع القراء



قراءنا الأعزاء

نسعد مجدداً بأن نلتقي بكم في هذه المساحة لنناقش آراءكم واقتراحاتكم البناءة التي هي مداد عون لنا على تطوير أداءنا في سير المجلة وأن تخرج إليكم بالصورة المرجوة والمأمولة التي هي طموح جميع القراء في وطننا العربي الكبير، ونود الإفادة لأعزائنا القراء أن الموقع الإلكتروني للمجلة قد لاقى وما زال يلاقي القبول والترحيب منكم وذلك بشكل مستمر وفاعل والفضل بعد الله عز وجل يعود إليكم حيث أن الموقع الإلكتروني هو رابط قوي بين هيئة التحرير وقراءنا الكرام، ونأمل أن تكون عند حسن ظنكم دائما وأبداً.

الأستاذ: حلموس عبدالقادر - الجزائر

نشكرك على حرصك واهتمامك على اقتناء مطبوعات **مدينة الملك عبدالعزيز للعلوم والتقنية** ومنها مجلة العلوم والتقنية ونأمل منك تحديد الموضوع الذي تود كتابة مقال فيه ومن ثم إرساله لنا حتى ندرس إمكانية نشره.

الأستاذ: محمد حسين المسلم - الأحساء

تلقينا رسالتك بكل الشوق والسرور ونشكرك على ما ورد فيها من مشاعر جميلة وكلمات عطرة وسوف نقوم بتزويدك بالأعداد المطلوبة من المجلة في أقرب وقت ممكن على عنوانك البريدي الجديد.

د. زينب المطيري - الرياض - السعودية

تلقينا رسالتك بالبريد الإلكتروني ويسعدنا انضمامك إلى قائمة قراء المجلة ونرجو تزويدنا بعنوانك البريدي حتى تصلك المجلة بانتظام ويمكنك تصفح المجلة من خلال الموقع الالكتروني

http:/stm.kacst.edu.sa

الأستاذ / عبدالله محمد البشري - الدمام

تلقينا رسالتك ببالغ الحفاوة والترحيب ويسعدنا أن نلبي رغبتك بإرسال الأعداد المطلوبة إلى عنوانك البريدي وضمك لقائمة المشتركين.

الأستاذ/ أحمد قاسم - الرياض

تلقينا رسالتك بالبريد الالكتروني ونفيدك أنه يمكن تصفح المجلة من الموقع الإلكتروني http://stm.kacst.edu.sa حيث يمكن استعراض محتوى العدد من مقالات وأبواب ثابتة، كما يمكن إضافة التعليقات والاقتراحات المرغوبة ونشكرك على تجاوبك.

الأستاذ / عبد المانع القحطاني - الرياض

تلقينا طلبك المتمثل في الحصول على أعداد المجلة التي تطرقت للحشرات وهي ٣ أعداد (٥٧-٥٨-٥٩) والتي صدرت خلال الفترة من محرم حتى رجب من عام ١٤٢٢هـ ، ونشكرك على اهتمامك وحرصك على الاستفادة من المجلة في مسيرة دراستك العليا ونتمنى لك التوفيق.

الأستاذ / رابح أحمد بشير - الجزائر

تلقينا رسالتك التي تضمنت في ثناياها كلمات عطرة ومشاعر طيبة تجاه المجلة والعاملين فيها ويسرنا إفادتك بأن الاشتراك في المجلة مجاني ولا يتطلب دفع رسوم مادية حرصاً منا على نشر الثقافة العلمية في المجتمع، وسوف يتم ضمك إلى قائمة مشتركي المجلة حتى تصلك بانتظام.

الأستاذ / أحمد علي الغامدي - جدة

وصلتنا رسالتك التي حملت في مضمونها أجمل وأعطر الكلمات ويسعدنا تلبية طلبك المتمثل في الأعداد التي طلبتها وسوف تصلك في أقرب وقت ممكن وسوف يتم ادراجك ضمن قائمة مشتركي المجلة لضمان وصولها إليك بانتظام.

الأستاذ / بوطورة عبد الحكيم بن لخضر - الجزائر

وصلتنا رسالتك بالبريد الإلكتروني التي تضمنت مشاعرك تجاه المجلة ويسعدنا تلبية طلبك بانضمامك لقائمة مشتركي المجلة حتى تصلك بانتظام على صندوقك البريدي، وبالنسبة للأعداد السابقة نأمل منك تحديدها حتى يتم إرسالها لك.

الأستاذ / كمال بوعمامة - الجزائر

استقبلنا رسالتك بالبريد الإلكتروني ونشكرك على مشاعرك الطيبة تجاه المجلة والعاملين فيها ونفيدك بأن مطبوعات **مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية** هي مجانية ونرجو منك تحديد الكتب، والأعداد المطلوبة من المجلة حتى يتسنى لنا إرسالها على عنوانك البريدي.

الأخت / مولاي عبدالله زينب - الجزائر

نشكرك على ما ورد في رسالتك من سطور عطرة ومشاعر جميلة تجاه المجلة والعاملين فيها، ونقدر لك حرصك على اقتناء المجلة ونتمنى أن تصل المجلة إليك بانتظام لكن نحتاج لمعرفة عنوانك البريدي تمهيداً لانضمامك لقائمة مشتركي المجلة.

الأخ / أحمد ناصر أحمد - أبها

نشكرك على رسالتك إلا أن حلك لمسابقة العدد ٩٩ وصلنا متأخراً، نأمل منك مستقبلاً إرسالها في أقرب وقت ممكن.



صدر العدد السادس من مجلة نيتشر الطبعة العربية، مارس ٢٠١٣ م، بدعم من مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية

الموقع الإلكتروني للمجلة

http://arabicedition.nature.com

صدر العدد الثالث من مجلة العلوم والتقنية للفتيان عن مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية، يناير ٢٠١٣ م، والمترجمة عن المجلة الفرنسية العلم والحياة (Science & Vie)

الموقع الإلكتروني للمجلة

http://st4t.info



الألوان والنكهات المضافة للغذاء (ص ٩)

